590.5
(43)
5
v.30

THE UNIVERSITY
OF ILLINOIS
LIBRARY

NATURAL HISTORY SURVEY

590.5
ZOJ
v.30 BIOLOGY

Return this book on or before the
Latest Date stamped below.

University of Illinois Library

APR 1 3 1960

JAN 16 1964

FEB 1 1964

DEC 1 5 1980

L161—H41

ZOOLOGISCHE JAHRBÜCHER

ABTEILUNG

FÜR

SYSTEMATIK, GEOGRAPHIE UND BIOLOGIE DER TIERE

HERAUSGEGEBEN

VON

PROF. Dr. J. W. SPENGEL
IN GIESSEN

DREISSIGSTER BAND

MIT 19 TAFELN, 271 ABBILDUNGEN IM TEXT UND 1 KARTE

JENA
VERLAG VON GUSTAV FISCHER
1911

Alle Rechte, namentlich das der Übersetzung, vorbehalten.

590.5
ZoJ
v. 30

Inhalt.

Erstes bis drittes Heft.

(Ausgegeben am 26. Januar 1911.)

Seite

TOLLINGER, M. ANNUNZIATA, Die geographische Verbreitung der Diaptomiden. Mit Tafel 1—4 und 178 Abbildungen im Text 1

Viertes Heft.

(Ausgegeben am 8. März 1911.)

ZACHER, FRIEDRICH, Studien über das System der Protodermapteren. Mit 80 Abbildungen im Text 303

SILVESTRI, F., Termotifili raccolti dal Prof. K. ESCHERICH a Ceylon. Colle tavole 5—11 401

Fünftes Heft.

(Ausgegeben am 18. März 1911.)

CARLSSON, ALBETRINA, Über Cryptoprocta ferox. Mit Tafel 12—14 419

AUERBACH, M., Unsere heutigen Kenntnisse über die geographische Verbreitung der Myxosporidien 471

ROUX, JEAN, Elbert-Sunda-Expedition des Frankfurter Vereins für Geographie und Statistik 495

KIEFFER, J. J., Bemerkungen zur Arbeit des Herrn Dr. SPEISER über die Dipteren-Gruppe der sogenannten Heleinae. Mit 3 Abbildungen im Text 509

730407

Seite

Sechstes Heft.

(Ausgegeben am 15. April 1911.)

MICHAELSEN, W., Zur Kenntnis der Eodrilaceen und ihrer Verbreitungsverhältnisse. Mit Tafel 15, 1 Kartenskizze und 4 Abbildungen im Text 527

v. VOSS, HERMANN, Die Entwicklung der Raupenzeichnung bei einigen Sphingiden. Mit Tafel 16—19 und 6 Abbildungen im Text 573

RIS, F., Libellen von Tripolis und Barka 643

FRIESE, H., Nachtrag zu „Bienen Afrikas“ 651

FRIESE, H., Neue Bienen der äthiopischen Region 671

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Die geographische Verbreitung der Diaptomiden

und anderer Süß- und Brackwasser-Gattungen aus der Familie der Centropagiden.

Von

M. Annunziata Tollinger, S. St. U.

Mit Tafel 1—4 und 178 Abbildungen im Text.

Inhalt.

	Seite
Einleitung	1
I. Teil. Zusammenstellung	
a) der Diaptomiden	3
b) der übrigen Gattungen	151
II. Teil. Resultate	
a) Allgemeines	214
b) Die einzelnen Gattungen	220
c) Diaptomus-Regionen (Taf. 1 u. 2)	243
d) Verwandtschaft (Taf. 3 u. 4)	245
e) Verbreitungsweise	246
Tabellen	
a) der Gattungen	266
b) der Diaptomiden	266

Einleitung.

Die Diaptomiden, mit welchen sich vorliegende Arbeit hauptsächlich beschäftigt, sind zierliche Süßwasserkrebschen, zu den Ruderfüßern gehörig. Ihre mittlere Größe schwankt zwischen 1—3 mm. Besonders in den letzten Jahrzehnten zogen sie die Aufmerksamkeit einer Reihe verdienter Forscher auf sich, da sie sich in ausgezeichneter Weise zum Studium der Tiergeographie eignen. Während

de Guerne u. Richard in ihrem 1889 erschienenen Revisionswerke 58 Arten angaben, darunter 14, die wir als unsicher übergehen mußten, kennen wir heute mehr als die doppelte Anzahl, ohne zweifelhafte Arten in die Liste aufzunehmen. In ähnlicher Weise hat sich auch die Zahl der bekannten Fundorte vermehrt. Unsere Kenntnisse sind nichtsdestoweniger sehr unvollständig, weite Areale sind diesem Wissensgebiete kaum oder gar nicht erschlossen, so Nordamerika vom 50. Parallelkreis nordwärts, einige wenige Örtlichkeiten an der Ostküste ausgenommen, der Nordwesten und Westen Südamerikas, West- und Zentral-Afrika, der größere Teil Australiens und beschränktere Gebiete in Asien und Europa. Spätere Forschungen werden zweifelsohne auch aus diesen Regionen neue Formen und in ihnen manches Übergangsglied zutage fördern und manches Rätsel lösen.

Der erste und zugleich Hauptteil dieser Arbeit soll eine möglichst vollständige Zusammenstellung der Arten und ihres Vorkommens bieten. Der Angabe der Fundorte ist auch eine Übersicht der wichtigsten Literatur beigefügt, endlich wurde auch die Biologie der Tierchen, insofern dieselbe bekannt und für unsern Gegenstand von Interesse ist, berücksichtigt.

Der Großteil der persönlich benützten Literatur entstammt den Jahren 1896—1909. Das Ausgangsdatum wurde mit Rücksicht auf die in diesem Jahre von Schmeil veröffentlichte Monographie der Centropagiden gewählt. Schmeil's exakt durchgeführte Bestimmungen, Beschreibungen und Abbildungen schieden sichere von unsichern Arten, machten auf viele Verwechslungen und Irrtümer aufmerksam und wiesen künftigen Forschern die Bahn. Werke oder Angaben aus frühern Jahren wurden nur dann aufgenommen, wenn ihre Zuverlässigkeit begründet erschien. Die Literaturzusammenstellungen frühern Datums sind, soweit ich die Werke nicht selbst benutzt, zum Teil der genannten Monographie, zum Teil dem Copepodenwerk von Giesbrecht u. Schmeil im „Tierreich" sowie der Revision von Marsh und einigen andern Autoren entlehnt. Die Übersicht der Diaptomiden und ihrer Fundorte mag für den Spezialisten nicht ohne Wert sein; sie macht den Sammler auf die noch unbekannten Gebiete aufmerksam, die seiner Tätigkeit ein neues und lohnendes Untersuchungsfeld eröffnen werden, sie bietet endlich dem Tiergeographen eine Grundlage für seine Schlußfolgerungen.

Im Anschluß an das Tatsachenmaterial wurden die gewonnenen Resultate kurz zusammengefaßt und ein Versuch gemacht, den Ur-

sachen der gegenwärtigen Verbreitung wenigstens einigermaßen näher zu treten.

Die Anregung zu vorliegender Arbeit verdanke ich Herrn Privatdozenten Dr. Steuer. Ihm sowie Herrn Prof. Dr. v. Dalla Torre, die mir in liebenswürdigster Weise ihre reiche Literatur zur Verfügung stellten und mit unermüdlicher Güte stets ratend beistanden, bin ich zu lebhaftem Danke verpflichtet.

Ich danke auch meinem verehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. K. Heider, für das wohlwollende Interesse, das er mir bezeigte sowie für alle Hilfe, ferner allen Herren, welche die Arbeit in irgendeiner Weise förderten: Hofrat Dr. v. Wieser, Prof. Dr. Blaas, Prof. Dr. Nevinny (Innsbruck), Prof. Dr. Brady (Sheffield), Prof. Dr. Brehm (Elbogen), Prof. Dr. Car (Agram), Prof. Dr. E. v. Daday (Budapest), Lektor Dr. Sven Ekman (Jönköping, Schweden), Dr. R. Florentin (Robert-Espagne, Meuse), Prof. Dr. Fuhrmann (Neuchâtel), Dr. Robert Gurney (Sprowston-Hall, Norfolk), W. F. de Vismes Kane (Drumreaske House, Monaghan, Irland), Dr. R. Laroche (Basel), Prof. Dr. G. O. Sars (Christiania), Prof. Dr. F. Zschokke (Basel).

I. Teil.

Zusammenstellung.

Castorgruppe.

Diaptomus castor Jurine.

1820. *Monoculus castor*, Jurine, p. 50—73, tab. 4—6.
1835. *Glaucea rubens*, Koch, H., p. 35, No. 4 u. 5.
1850. *Diaptomus castor*, Baird, p. 219—227, tab. 26, fig. 1, 2, 2a—j.
1853. —, Lilljeborg in parte, p. 134—144, tab. 12, fig. 10; tab. 13, fig. 1—10; tab. 14, fig. 1—4.
1858. *Cyclopsine castor*, Claus, p. 1.
1863. *Diaptomus castor*, Claus, p. 201, tab. 35, fig. 15 u. 16.
1863. —, Lubbock, p. 205, tab. 31, fig. 7—11.
1872. —, Frič in parte, p. 225, fig. 22a u. b.
1889. —, de Guerne et Richard, p. 11—13, tab. 2, fig. 1 u. Textfig.
1891. —, Richard, p. 248.
1891. —, Brady, p. 27—29, tab. 11, fig. 1—6.
1891. *Diaptomus sp.*, Sowinsky, p. 142—148, tab. 2, fig. 1—10.
1891. *Diaptomus sowinskyi*, de Guerne et Rich., p. 3, tab. 5, fig. 21 u. 22.
1898. *Diaptomus castor*, Giesbrecht u. Schmeil, p. 88.
1896. —, Schmeil, p. 35, tab. 1 u. 4, fig. 8 u. 9.
1902. —, Sars, p. 85, tab. 57, 58.
1907. —, Breemen, p. 309, tab. 7, fig. 1—4.

Vorkommen: Europa.

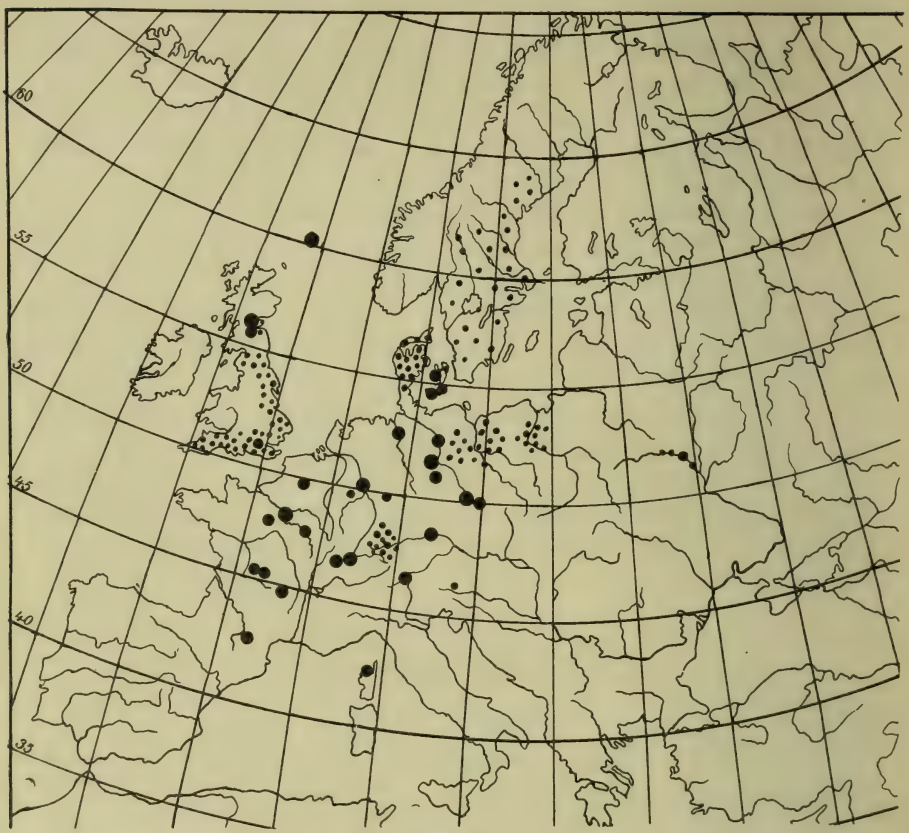


Fig. A.

Verbreitungsbezirk des *Diaptomus castor*.[1])

		Jahr	Autoren
	I. Nord-Europa		
Norwegen	Bei Sandösund, Fredericksvaern, Maerdö im südlichen Teil des Landes, bei Tjötö an der Nordland-Küste. An sämtlichen vier Örtlichkeiten nur in seichten Tümpeln	1902	Sars, p. 86

1) Mit großen Punkten wurden bestimmte Örtlichkeiten, mit kleinen weiter ausgebreitete Gegenden bezeichnet, in welchen *Diaptomus castor* auftritt. Derselbe Unterschied wurde auch auf andern Karten gemacht.

Schweden	Nach Lilljeborg		
Dänemark	Allgemein verbreitet über das ganze Land, so im „Pytter“ bei Bredden; in Teichen, auch Seen, überhaupt in Gewässern mit stark bewachsenem Boden	1905	Jensen, S., p. 112
Großbritann. Inseln	*D. castor* ist eine daselbst weit verbreitete, doch nicht sehr häufige Art. Speziell: Sutton, Barton und Sprowston in Norfolk	1903	Scourfield, p. 532
	Epping Forest, Norfolk	1904	Gurney, p. 648
	Im ganzen Süden, Osten und Norden von England	„	„ p. 541
	(in Wales bis 1903 nicht gefunden worden)	„	„ p. 532
	Irland	„	„ p. 541
	In der Umgebung von Edinburgh und zwar in den Braid-Teichen	1894	Scott, Th., p. 71
	Roslin Curling-Teich im Gebiete des Flusses Forth	1906	Scott, Th., p. 300, 301
	Bei Nerston Quarry unweit Glasgow	1903	Scourfield, p. 532
	Helliers Water auf der Insel Unst	1897	Scott, Th., p. 260
	II. West-Europa		
Frankreich	Lille, Clermont, Toulouse	1889	de Gu. et Rich., p. 65
	Indre, Teich von Velles	1895*	Richard, p. 104
	Indre, Teich von Concremiers bei Le Blanc	„	„ p. 104
	Seine et Oise, bei Marly-le-Roi	„	„ p. 106
	Aisne, Graben in der Nähe des Kanals beim Park von Marchais	„	„ p. 81
	Eure-et-Loire, Pfütze bei Chartres, häufig	„	„ p. 83
	III. Mittel-Europa		
Deutschland	Borchshöher Tümpel auf dem Weg von Vegesack nach Heilshorn; Maximaltiefe 1 m, trübe. Bei der Ziegelei in Hammersbeck bei Vegesack	1889	Poppe, p. 524, 544
Norddeutschland: Hannover			
Bremen	In einem Graben bei der Munte bei Wahrthurm	„	„
	Graben bei der Mühle in Hastedt (Bremen)	„	„
Schleswig-H.	Im Linau-Gebiet (Schlesw.-Holstein)	1907	Lucks, p. 63
Westpr.	Westpreußische Gewässer	1900*	Seligo, p. 62
Mittel- u. Westdeutschl.: Brandenburg	Häufig in Brandenburg, doch stets nur in solchen Kleingewässern, die allsommerlich austrocknen	1900	Hartwig, p. 8
Sachsen	Tümpel am Papenberge bei Neuhaldensleben	1897	Schmeil, p. 43, 44
	Kleine Tümpel auf den Saalwiesen bei Halle	„	„
Rheinprovinz	Bei Bonn in einem periodisch im Sommer versiegenden Tümpel und an andern Orten in der Umgebung von Bonn.	1908	Schauss, p. 201
	Holzmaar der Eifel nach Vosseler u. Zacharias	1897	in Schmeil, p. 43, 44
Süddeutschl.: Hessen	Bei Gießen in Hessen nach Claus	„	„
Bayern	Bei Regensburg nach Koch	„	„

Süddeutschland	Spitzberg a, b, c, d, e	1905	Wolf, p. 139, 220-223
	Blaulach (Stauweiher)	„	„
	Württembg. Eisweiher bei Schwärzloch; Stauweiher bei Esbachweiler; Weiher bei Donaustetten; Schmiechener See; kleiner Tümpel auf Burgholzhof; Blaulach (Sperrteich)	„	„
Schweiz	Gegend um Belfort; Landstrich zwischen Kanal und Neuweg in der Umgebung von Basel	1903	Graeter, p. 431, 441
	Wolfsee in Graubünden, trocknet regelmäßig Mitte August ein	1908	Klausener, p. 28
Österreich	Böhmen, selten, in der Prager Umgebung, in kleinen, rasch trocknenden Pfützen	1893	Mrázek,
	Bei Podiebrad in Tümpeln, Gräben und Altwässern am linken Elbufer	1901	Frič u. Vávra, p. 78
	Kärnten, Millstättersee in seichten Buchten; von Steuer angegeben	1905	Brehm u. Z., p. 229, 230
Serbien	Umgebung von Belgrad	1908	Gjorgjévitch, p. 204
	IV. Süd-Europa		
Corsica	Insel Rousse	1895*	Richard, p. 83
Spanien	Nach Bolivar zitiert	1902	Sars, p. 86
Italien	Nach Rizzardi im lago di Nemi (römische Campagna) und nach andern Autoren auch an andern Orten Italiens, aber da es ältere Angaben sind, die meines Wissens nicht nachgeprüft wurden, muß ich von ihrer Anführung unter den sichern Fundorten abstehen	1894	Rizzardi, p. 14, 15
	V. Ost-Europa		
Rußland	Im Pripet	1902	Skorikow, p. 552

Beschaffenheit der bewohnten Gewässer, Biologisches.

D. castor kommt nur sehr selten in Seen vor, fast nie pelagisch. Eine Ausnahme macht *D. c.* im See Pavin in der Auvergne, nach dem Berichte Richard's. Sein Lebenselement sind Kleingewässer, besonders jene, die regelmäßig im Sommer austrocknen. Davon überzeugt uns ein Blick auf die Fundortliste sowie die ausdrücklichen Angaben einer Anzahl verdienter Forscher, wie Sars, 1902, p. 86, Poppe, 1889, p. 544, Mrázek, 1893, Poppe u. Mrázek, p. 121, Klausener, 1908, p. 28, Schauss, 1908, p. 201, Schmeil, 1897, p. 43, 44.

Allerorts fiel sein massenhaftes Auftreten im Frühjahr, eventuell auch im Herbst auf. So findet ihn S. Jensen (1905, p. 112) in Dänemark massenhaft an warmen Frühlingstagen, nur vereinzelt im

Sommer, wieder stärker vertreten im Herbste, wenn seine Standorte vom Wasser überschwemmt werden.

Mrázek (1893, p. 47, 48) findet ihn ebenfalls im Frühjahr, Hartwig (1900, p. 8) vom 9. April bis 25. Mai, Schauss (1908, p. 201) in den kältern Monaten. Richard (1895, p. 8, 104, 106) im Februar, April, November unter Eis, Wolf (1905, p. 144, 145) im Frühjahr. Letzterer konnte am Spitzberg in Württemberg das Auftreten mehrerer Generationen beobachten; die spätern waren bedeutend kleiner als die ersten. Als Regel fand er jedoch, daß *Diaptomus castor* eine monocyclische Fortpflanzung hat und daß die Fortpflanzungsperiode auf das Frühjahr fällt. Die Dauereier haben das Austrocknen nicht nötig, sie dienen dem Tierchen zum Überstehen ungünstiger Verhältnisse für die Entwicklung. Dasselbe beobachtet auch Klausener (1908, p. 47) im Wolfsee (trocknet nicht ein).

Diaptomus superbus Schmeil.

1895. *Diaptomus superbus*, Schmeil, p. 126 u. 127.
1896. —, Schmeil, p. 44, tab. 6, fig. 7—13.
1898. —, Schmeil, p. 90.

Vorkommen: Europa.

Deutschland	In einem Tümpel des Biederitzer Busches bei Magdeburg; der schlammige Grund des Tümpels ist dicht mit faulenden Pflanzenteilen bedeckt	1897	Schmeil, p. 47
Dänemark	Lammefælled bei Kopenhagen; Teich bei Fredericksdal von S. Jensen u. Hansen gefangen worden	1905	S. Jensen, p. 112, 113

Fig. B. Verbreitungsbezirk des *Diaptomus superbus*.

Biologisches	Seine Lebensverhältnisse sind sehr ähnlich den Bedingungen, unter welchen *Diapt. castor* auftritt	1905	S. Jensen, p. 112, 113
	Er ist wie dieser ein treffendes Beispiel für das schnelle Verschwinden gewisser Copepodenarten	1897	Schmeil, p. 47

Diaptomus glacialis Lilljeborg.

1889. *Diaptomus glacialis*, Lilljeborg, in: de Gu. et Rich., p. 98, tab. 1, fig. 23; tab. 3, fig. 15; tab. 4, fig. 30.
1897. —, Schmeil, p. 175, tab. 13, fig. 11, 12.
1898. —, Schmeil, p. 89.

Vorkommen: Nord-Europa und Nord-Asien.

Island. Lagarfjot-See nach de Gu. et Rich., in: Ostenfeld u. Wesenberg-Lund, 1905, p. 1102. Überhaupt sehr häufig in Island (Ekman, 1904, p. 59).

Insel Kolgujev. Kleiner See in der Nähe des Berges Nikiforoff (Zykoff, 1905, p. 338).

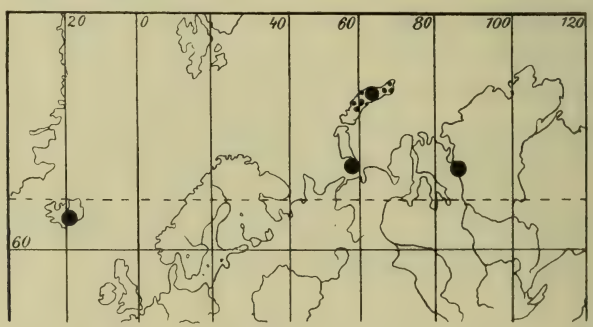


Fig. C.
Verbreitungsbezirk des *Diaptomus glacialis*.

Insel Waigatsch. Ziemlich verbreitet (de Gu. et Rich., 1889, p. 47).

Novaja Semlja. Im Norden (de Gu. et Rich., 1889, p. 47).

Sibirien. Am Jenissei (de Gu. et Rich., 1889, p. 47).

Diaptomus mirus Lilljeborg.

1889. *Diaptomus mirus*, Lilljeborg, in: de Gu. et Rich., p. 104, tab. 1, fig. 3, 4; tab. 4, fig. 25.
1897. —, Schmeil, p. 175, tab. 13, fig. 14.
1898. —, Schmeil, p. 89.
1906. —, Gjorgjewič, p. 202.

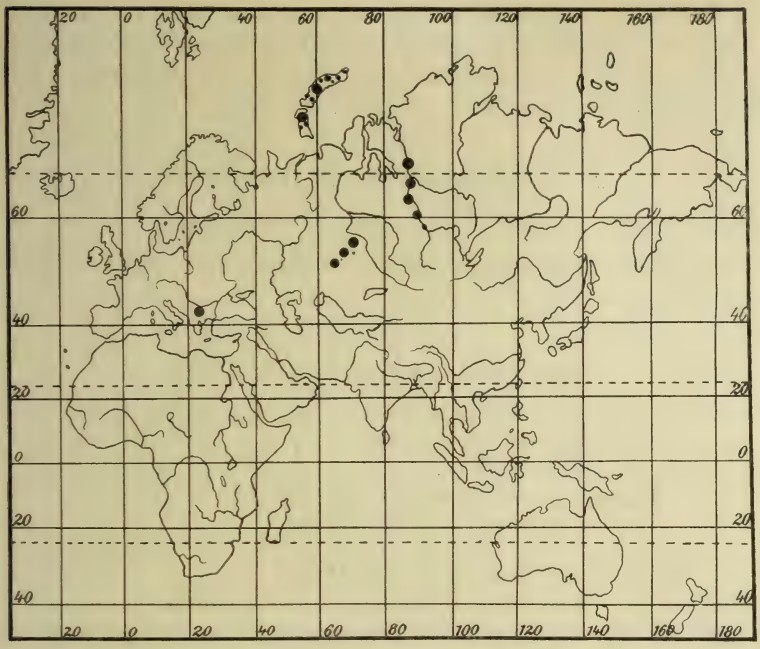
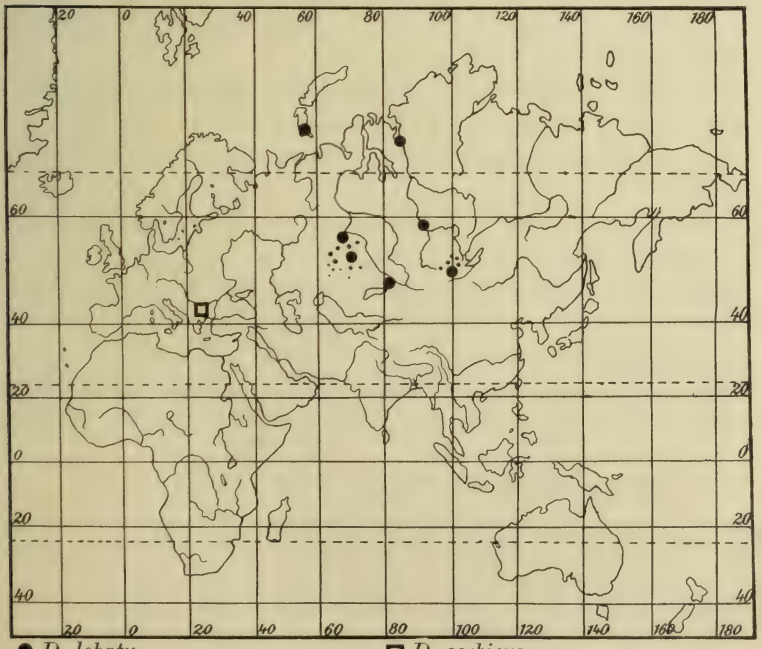


Fig. D. Verbreitungsgebiet des *Diaptomus mirus.*



● *D. lobatu* □ *D. serbicus*

Fig. E. Verbreitungsgebiet des *Diaptomus serbicus* und *D. lobatus.*

Vorkommen: Europa, Asien.

Serbien. Umgebung von Belgrad (Gjorgjevič, 1908, p. 203).

Sibirien. Bei Artamonovoy am Tobol. Am Jenissei. Novaja Semlja (de Guerne et Rich., 1889, p. 52, 53).

Diaptomus serbicus Gjorgjevič.

1908. *Diaptomus serbicus*, Gjorgjevič, p. 203, fig. 1—5.

Vorkommen: Süd-Europa, Serbien, Umgebung v. Belgrad (Gjorgj., 1908, p. 204).

Diaptomus lobatus Lilljeborg.

1889. *Diaptomus lobatus*, Lilljeborg, in: de Gu. et Rich., p. 101, tab. 1, fig. 1, 2; tab. 4, fig. 29.
1898. —, Schmeil, p. 90.
1903. —, Daday, p. 504, tab. 28, fig. 72—76.
1903. —, Sars, p. 18, tab. 14, fig. 2a—g.

Vorkommen: Asien.

Turkestan. Kok-Dsidge (Daday, 1903, p. 506).

Akmolinsk. Im Selety, 20 Wersten = 21 km von der Mündung des Flusses, Süßwasser; in einem brackischen Arm desselben Flusses. Diese Fundorte sind im Niederschlagsgebiet des Sees Dengis gelegen (Lepeschkin, 1900, p. 5, 10). — Süßwassersee Kurgaldjin, im NO. von Akm. (Sars, 1903, p. 18, 19).

Mongolei. Kossogul-See. Kleiner See, N. von Angolheim. Im Tal des Chatschim-Flusses. Chatschim-nor (Daday, 1906, p. 41—49).

Semipalatinsk. Saisan-See im Osten des Distriktes (Zykoff, 1906, p. 479, 481).

Tobolsk. Mündung des schwarzen Irtisch, ausschließlich (Zykoff, 1906, p. 479, 481).

Jenisseisk. Bei Podiomnje Selo am Jenissei und an der Mündung des Flusses (de Gu. et Rich., 1889, p. 49, 50).

Novaja Semlja (de Gu. et Rich., 1889, p. 49, 50).

Morphologisches. Daday findet einige Abweichungen der turkestanischen Form gegenüber der typischen (Daday, 1906, p. 504, 505).

Diaptomus lilljeborgi Guerne et Richard.

1888. *Diaptomus lilljeborgi*, de Gu. et Rich., p. 161.
1889. —, de Gu. et Rich., p. 92, tab. 2, fig. 3; tab. 3, fig. 13.
1898. —, Schmeil, p. 89.

Vorkommen: Süd-Europa, Nord-Afrika.

Fig. F. Verbreitungsgebiet des *Diaptomus lilljeborgi.*

Bulgarien. Ziemlich verbreitet in der Umgebung von Sofia. In der Umgebung von Tatar Pazardjik (Chikoff, 1906, p. 82).

Serbien. Umgebung von Belgrad (Gjorgjevitch, 1908, p. 204).

Siebenbürgen. Kolozsvár, Sz. Ujvár (Daday, 1900, p. 5).

Frankreich. Dep. Alpes maritimes, in einem Brunnen in Antibes (Rich., 1895, p. 82).

Algier. In geringer Zahl in der Umgebung von Alger. zwischen der Kasbah und der „Maison Carrée" (de Gu. et Rich., 1888, p. 162).

Diaptomus mirus var. serdicana Chikoff.

1906. *Diaptomus mirus var. serdicana*, Chikoff, p. 82.

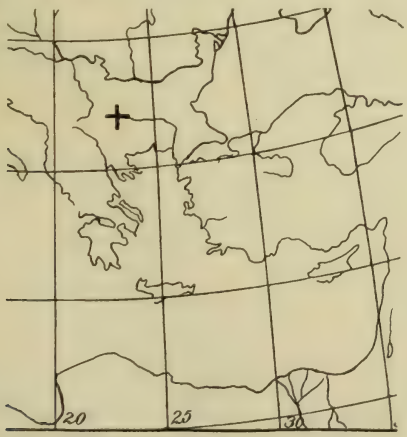


Fig. G. Verbreitungsgebiet des *Diaptomus mirus var. serdicana.*

Vorkommen: Europa.

Bulgarien. Sehr verbreitet in der unmittelbaren Umgebung von Sofia, oft in großer Zahl in mehreren Gräben des Gartens „Prinz Boris“ auftretend (Chikoff, 1906, p. 82).

Diaptomus laciniatus Lilljeborg.

1889. *Diaptomus laciniatus*, Lilljeborg, in: de Guerne et Rich., p. 99—101, tab. 1, fig. 22, 24, 25.
1897. —, Schmeil, p. 167, tab. 13, fig. 3—5.
1898. —, Schmeil, p. 87.
1902. —, Sars, p. 91, tab. 62.

Vorkommen: Europa.

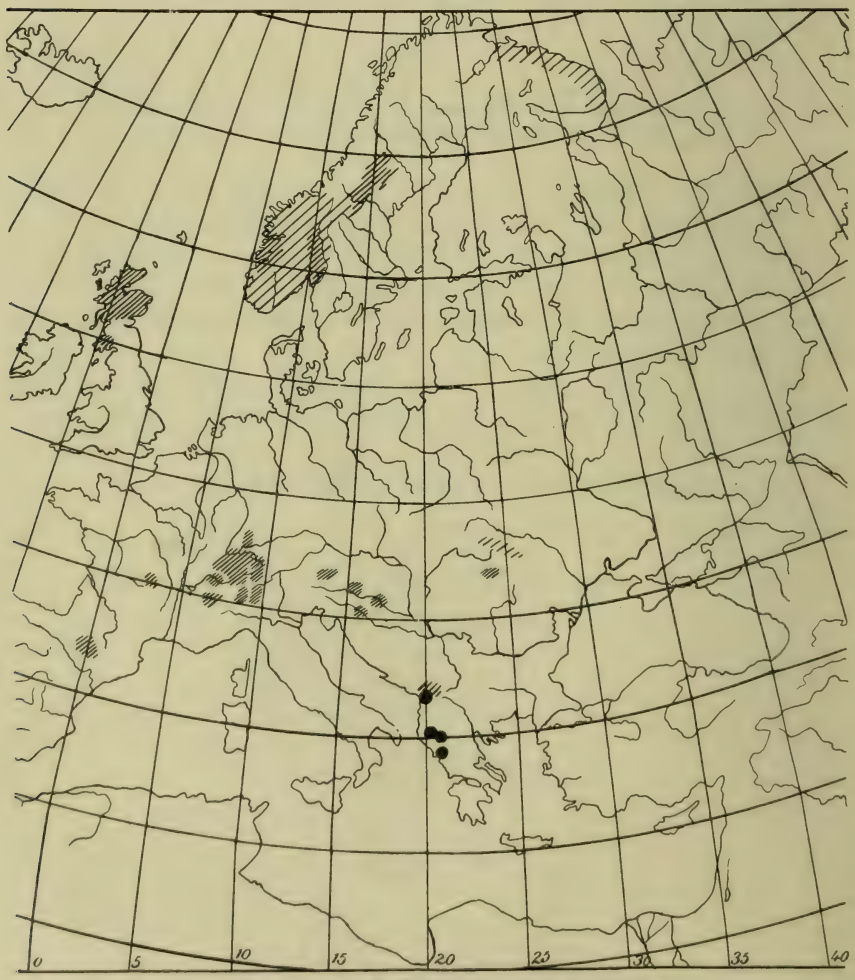


Fig. H. Verbreitungsgebiet des *Diaptomus laciniatus* u. *Diaptomus steindachneri*.

Skandinavien	Murman-Küste (Norden der Halbinsel Kola) sehr zahlreich	1901	Levander, p. 29
Norwegen	Finmarken, bei Vardö, sehr zahlreich in seichten Wasseransammlungen	1902	Sars, p. 92
	In einem kleinen See auf dem Gipfel des Flöifjeldes bei Bergen	„	„
	Im Österdal	„	„
	An vielen Orten im Tieflande und in Gebirgsseen	„	„
	Kallandsvandet bei Bergen, See mit 100 m Maximaltiefe	1908	Huitfeldt-Kaas, p. 170
	Lundevandet bei Bergen, See mit 315 m Maximaltiefe	„	„
Schweden	Weiher im Gebirge Åreskutan in Jämtland	1904	Ekman, p. 39
	Im Sarekgebirge und in Frostviken, gemein in kleinen und größern Gewässern der Grauweiden-, selten in der Birken- und Flechtenregion; wenn in dieser auftretend, so nur im untern Teil derselben	„	„
Schottland	Loch Doon in Ayrshire, 661 m ü. M., größte Tiefe 14 m;	1901	Scott, Th., p. 350
	Häufig während des Sommers	1897/1898	„ p. 249
	Während Scourfield in seiner Synopsis 1903, p. 541 *D. l.* unter den in den Highlands und Lowlands vertretenen Formen aufzählt, sagt er (1908, p. 181), daß *D. l.* nahezu in gleicher Ausdehnung mit dem Hochland, den nördlichen Landschaften Schottlands und den westlichen Inseln angetroffen wird	1908	Scourfield, p. 181

		Höhe ü. M. in m	Tiefe in m		
Alpen, Jura und Schwarzwald	Lac d'Annecy (Haute Savoie). Aus 2 Teilen mit verschiedener Tiefe	446,52 „	64,7 55,2	1907 „	Roux, p. 303
	Genfer-See	372	309	1897	Guerne et Rich., in: Schmeil, p. 167
	Lago Maggiore	197	372	1901	Burckhardt, p. 404
	„	„	„	1905	Zacharias, p. 208
	Lago di Lugano, mit vorigem in Verbindung	271	279	1901/1905	Burckh. u. Zach., p. 403, 213
	Comer-See	199	409	1901	„ p. 402
	Bodensee	395	252	1908	van Douwe, p. 584
	Titisee	848	40	1903	Graeter, p. 439
	„	„	„	1908	Scheffelt, p. 98
	Züricher-See	409	143	1899	Heuscher, p. 73
	Nach Bally im obern Züricher-See, nach Heuscher scheint die Form im See nicht allgemein verbreitet zu sein	„	„	1906	Bally, p. 148
	Vierwaldstätter-See	437	214	1900	Burckhardt, p. 16 bis 22, 47, 170 etc.
	Alpnacher-See = ein Teil des vorigen mit andern Verhältnissen; in der Mehrzahl der Winter tritt Eisbedeckung ein (im Züricher-See 4mal im vergangenen Jahrhundert); Wasser viel Gesteinsdetritus führend	„	„	„	

	Zuger-See	417	198	—	Burckh., p. 382, 383, 389, 385
	Hallwyler-See	467	—	1901	„
	Sarner-See	463	—	—	„
	Lungern-See	—	—	1901	„ p. 385
	Brienzer-See	566	261	1899	Heuscher, p. 125
				1901	Burckhardt, p. 392
				1906	Laroche, p. 26
	Thuner-See	560	270	—	Dieselb., p. 67, 393, 26
	Neuenburger-See	432	153	1908	Thiebaud, p. 24
				1904	Stingelin, p. 321, 322
				1901	Burckh., p. 396
	Bieler-See	434	76	1903	Graeter, p. 441
	Murten-See	435	43	1906	Laroche, p. 26
	Lac St. Point u. Remoray	—	—	1901	Gu. et Rich., in: Burckh. p. 654
	Mondsee	479	—	1906*	Brehm u. Zed., p. 484
	Attersee, selten	465	171	1901	Brunnthaler, p. 5
	In einem Tümpel auf der Saualpe (Zirbitzkogel) in Kärnthen	1800	—	1901	Steuer, p. 141
				1897*	„
Auvergne	Lac Chauvet (Puy de Dôme)	—	—	1889	Gu. et Rich., p. 110
Pyrenäen	Lac d'Orédon	1869	—	1900	„ in: Zschokke., p. 129
	Lac d'Aubert	2160	—	„	„
	Lac de Lostallat	2172	—	„	„
Karst	Montenegro: Riblje-jezero u. Vràžije-jezero, Seen zwischen Nikšič, resp. Savniči und Zabljak	—	—	1904	Mrázek, p. 16
Ungarn	Méheser und Bálder Teich	—	—	1892	Daday, p. 179, 181
Galizien	—	—	—	1896	Wierzejski, p. 208
Slavonien	Zagreb, Varaždina	—	—	1908	Soštárič, p. 185

Thermik.

	Sommer	Winter	Jahr	Autor
Schwedisches Hochgebirge (Grauweidenregion)	Durchschnittstemp. 10° C, Max. 20° C; Eisfreie Zeit: 2 bis $3^1/_2$ Monate		1904	Ekman, p. 9, 10
Schottland: L. Doon	26. Juli: 14,5° C	Dez. u. Ende März 4° C	1898	Scott, p. 169
Titi-See (Schwarzw.)	Obfl.-Max. im Aug. 18° C 12 m Tiefe: Maxim. später, bis $7^1/_2$° C Eisschmelze April	Obfl.: Dez., Januar Min. 0—3° C 12 m Tiefe: Minim. Ende Januar, $1^1/_2$° C	1908	Scheffelt, p. 96 Tabelle
Genfer-See	Max.-Obfl. 25° C Max.-Tiefe 5,5° C	Obfl.-Minim. 0° C Tiefe Minim. 4° C	1901	Forel, p. 9
Annecy	Max. 23. Aug. 23° C	Minim. 13. Januar 0,3° C	1907	Roux, p. 224
Thuner-See	Obfl.-Maxim. 18° C (selten) Unter 50 m 5° C	Obfl. friert nie Unter 50 m 4° C	1899	Heuscher, p. 45
Brienzer-See	Obfl.-Maxim. Aug. 16—18° C Bei 40 m 7,5° C	?	1899	„ p. 116
Vierwaldstätter-See	Obfl.-Max. 17. Aug. 25,2° C 30 m: Okt. 6,1° C	Obfl. Ende Januar 4,3° C 30 m: 12. Sept. 5,6° C	1900	Burckh., p. 44, 45

Lebenszyklus des *Diaptomus laciniatus* an verschiedenen Fundorten.

	1. Auftreten	Geschlechtsreife und Fortpflanzungszeit	Maxima und Minima	Entwicklungsdauer	Eier	Zyklus	Jahr	Autor
Schwedisches Hochgebirge (Grauweidenregion)	Nach Eisbruch = Ende Juni bis Ende Juli	Spätere Hälfte August, anfangs September		kaum 2 Monate bis Geschlechtsreife	Nur Dauereier, beide Hüllen derselben dick	monozykl.	1904	Ekman, p. 98, 99, 103, 107
Meiste Alpenseen		Geschlechtsreife: Herbst					1900	Burckhardt, p. 657
Titisee	a) perennierend b) November	Geschlechtsreife: Oktober—November Fortpflanzung: März—Mai Geschlechtsreife: Januar? Fortpflanzung: April und Mai	Abnahme von Juni an bis Nov., endlich gänzl. Fehlen	a) Entwickung kontinuierlich; bis Geschlechtsr. 6 Mon. bis Fortpfl. 12 Mon. b) Ruhestadium der Eier von 3—6 Mon.	a) Subitaneier u. Dauereier mit einer dicken Hülle oder mit zweien, zweite Hülle dünn	monozykl.	1902 1903 1908	a) Häcker, p. 18, 19, 16 p. 306 b) Scheffelt, p. 124
Thuner-See		Fortpflanzung: Anfang April					1899	Heuscher, p. 71
Sarner-See		20. April					„	„
Alpnacher-See		Geschlechtsreife Exempl. und in Reproduktion begriffene nie längere Zeit hindurch fehlend	1. Max. Mitte Sommer (August) 2. Anfangs Januar			vielleicht dizyklisch	1900	Burckhardt, p. 170
Vierwaldstätter-See	Mitte Juni bis Mitte Juli	Geschlechtsreife Exempl.: Anfang September, 4—5 Monate später (Januar ungefähr) Fortpflanzung	Minimum: Mitte April bis Mitte Juni fehlend			monozykl.	1900	Burckhardt, p. 164
Bodensee				Entwicklung fast 1 Jahr			1908	van Douwe, p. 585
S. v. Annecy	perennierend		Maxima April, Mai				1907	Roux, p. 256, 303

D. laciniatus ist außerordentlich charakteristisch in seiner Verbreitung. Auch er hat zwei Zonen stärkster Verbreitung: Skandinavien und die Alpen nebst einigen eng anschließenden Gebieten; von sekundärer Bedeutung sind, was die Häufigkeit seines Auftretens anbelangt, Schottland, die Auvergne und die Pyrenäen im Westen und vereinzelte Vorkommnisse im Osten. *D. laciniatus* zeigt somit eine viel enger auf den Westen beschränkte Verbreitung. In seiner Urheimat Skandinavien sind seine Wohngewässer von etwas verschiedenartiger Natur. Neben seichten Tümpeln finden wir kleinere und größere Seen im Tiefland und im Gebirge. In den Alpen und dem Jura hingegen sind die von ihm bewohnten Becken geradezu von überraschender Gleichförmigkeit. Es sind zumeist größere und tiefere Seen in der Höhenlage von 199—566 m, in der Mehrzahl der Fälle zwischen 300—500 m. Im Titisee, im Tümpel der weiten Alm in Kärnten und vor allem in den Pyrenäen überschreitet *D. laciniatus* diese Grenzen. Inwieweit *D. laciniatus* sich wechselnden Temperaturverhältnissen anzupassen vermag, zeigt die auf voriger Seite gegebene tabellarische Übersicht. Das Temperaturmaximum, welches *D. laciniatus* in den seichten Weihern der Grauweidenregion findet, ist 20° C, das Temperaturmaximum im Genfer-See 25° C, also beträgt die Differenz der nördlichen und südlichen Maxima ca. 5° C an der Oberfläche.

Während *D. laciniatus* im Norden sowohl pelagisch als litoral auftritt (Ekman, 1904, p. 42), ist er in den Seen des Alpenrandes ein Tiefenbewohner, der in größern Mengen nur nachts an die Oberfläche steigt. Die Temperatur der tiefern Wasserschichten erreicht beispielsweise im Gersauer Becken, einem Teil des Vierwaldstätter-Sees, schon 17—18 m unter der Oberfläche 10° C, die durchschnittliche Sommertemperatur der Grauweidenregion. *D. laciniatus* hat seine Eigenschaften als stenothermes Kaltwassertier zähe beibehalten. Er scheint nach Th. Scott (1898, p. 87) mehr als andere Arten gegen jahreszeitliche Schwankungen empfindlich zu sein.

In seinem Lebenszyklus zeigt *D. laciniatus* größere Verschiedenheiten als *D. denticornis*. Seine Entwicklungs- und Lebenszeit ist in den Alpenseen bedeutend länger als im Norden; die Umwandlung der Dauereier in Subitaneier noch weiter gediehen — soweit wir aus den bisherigen Funden schließen — als bei *D. denticornis*.

Auch innerhalb des Alpen- und Juragebietes verhält sich *D. laciniatus* verschieden; in jenen Seen, in welchen er der einzige Vertreter der Diaptomiden ist, wie im Sarner-, Alpnacher- und Titisee,

zeigt er, wie dies Burckhardt (1900, p. 657) hervorhebt, eine andere Periodizität als in den übrigen Seen; die Verhältnisse scheinen nicht so geregelt. Merkwürdig ist, daß in einem und demselben Becken ein verschiedenes Verhalten beobachtet wurde (Häcker u. Scheffelt).

Wie dies auch für andere Diaptomiden erwiesen wurde, differieren die Exemplare verschiedener Gebiete in ihren Größenverhältnissen, manchmal auch in andern Merkmalen. Die nordischen erreichen eine Größe bis zu 2 mm, die von Schmeil beschriebenen 1,2 mm, die Titiseeform das Minimum mit 1,05 mm (Stingelin'sches Material). *D. laciniatus* des Züricher-Sees nimmt eine Mittelstellung ein mit einer Größe von 1,6—1,8 mm, weicht aber durch die Länge der Antennen von Exemplaren anderer Fundorte, z. B. des Thuner-Sees, ab (Ekman, 1904, p. 106, Bally, 1906, p. 148, Burckhardt, 1900, p. 656, Heuscher, 1899, p. 67, Schmeil, 1893, in: 1897, p. 168).

Diaptomus kupelwieseri Brehm.

1887. *Diaptomus tatricus*, Wierzejski, tab. 4, fig. 3.
1907**. *Diaptomus kupelwieseri*, Brehm, 1907, p. 320.

Vorkommen: Ungarn, Szent Mihály (Wierzejski, in: Brehm 1907**, p. 321).

Fig. J. Verbreitungsgebiet des *Diaptomus kupelwieseri*.

Diaptomus tatricus Wierzejski.

1882. *Diaptomus lacinulatus*, Wierzejski, p. 234, tab. 3, fig. 10—13.
1883. *Diaptomus tatricus*, Wierzejski, p. 26.
1897. —, Schmeil, p. 175, tab. 13, fig. 6, 7.
1898. —, Schmeil, p. 88.

Vorkommen: Europa.

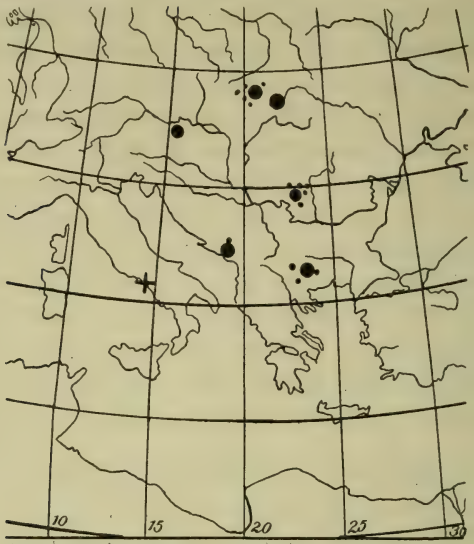


Fig. K.

Verbreitungsgebiet des *Diaptomus tatricus* und des *Diaptomus* des Astroni-Sees.

Österreich-Ungarn. Niederösterreich: Almtümpel des Lunzer Gebietes und zwar: Gstättner-, Seekopf-, Herrenalm (Brehm, 1906, p. 34, 35). (Die Lunzer Seen liegen im Dürrensteingebiet.)

Ungarn. Tátra: Weißer-See, 1604,8 m hoch, geringe Tiefe. Felker-See, 1667 m, Maximaltiefe 5,03 m (Daday, 1897*, p. 188). Czeke im Komitat Zemplén (Daday, 1900, p. 5). Retyezát-Gebirge (Transylv. Alpen); die gemeinste Crustaceenform daselbst; an 13 Stellen von 1850—2200 m, in Pfützen, Teichen und Torflachen, so: Giudeleteich, 1900 m, Nechisteich, 1940 m, beides Torfmoore; Tümpel bei d. Buta-Stina, 1800 m, Pfütze am Barascul-Bach, 1850 m, Galbinatalteiche, 1860 m, Papusateich, 1866 m, Doppelteich auf dem Borescuberg, 1899 m, kleiner Zenogateich, 1936 m, Zenogateich, 2010 m, kleiner Teich unter dem Bukura-See, 2010 m, letztere 4 Gewässer sind glaziale Hochgebirgsseen mit steinigem Boden (Szilády Zoltan, p. 94, 95). Blidinje-See im Karst (Car, 1906, p. 53).

Bulgarien. Seen des Rila, eine der charakteristischen Formen desselben (Chikoff, 1906, p. 82).

Montenegro. Skutari-See mit sehr verschiedenem Wasserstand

und sumpfiger Umgebung. Unweit des Städtchens Žabljak ungefähr 1900 m hoch, in der Nähe der Durmitorgruppe; in kältern kleinern und größern Tümpeln mit kaltem, klarem Wasser (Mrázek, 1906, p. 12, 23).

Morphologisches: *D. tatricus* ist nach Brehm vielleicht ein Sammelname, der nach Ausschluß des *D. kupelwieseri* noch etwa drei Formen umfaßt. Schon Wierzejski konnte mehrere Rassen unterscheiden (Brehm, 1907**, p. 321).

Diaptomus theeli Lilljeborg.

1889. *Diaptomus theeli*, Lilljeborg, in: de Guerne et Rich., p. 109, tab. 1, fig. 9—11; tab. 4, fig. 18.

1898. —, Schmeil, p. 93.

1898*. —, Sars, p. 333, tab. 7, fig. 12—17.

Vorkommen: Europa, Asien.

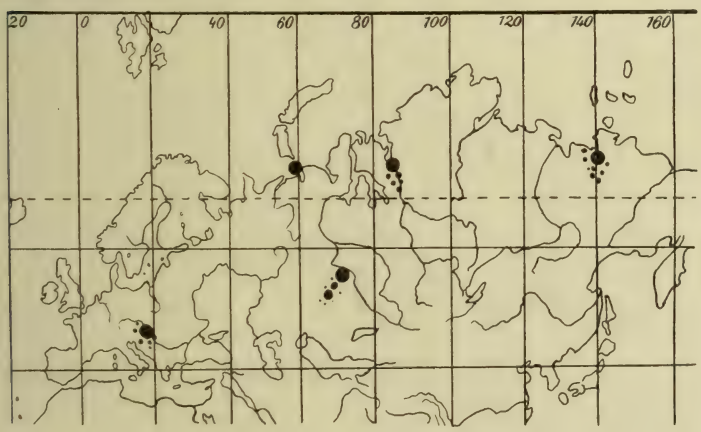


Fig. L.
Verbreitungsgebiet des *Diaptomus theeli*.

Sibirien. Bei Artamonovoj am Flusse Tobol. Bei Dudinka am Flusse Jenisei (de Guerne et Rich., 1889, p. 57, 58). Jana-Territorium (Sars, 1898*, p. 11). Insel Waigatsch (de Guerne et Rich., 1889, p. 58).

Ungarn. Pfütze bei Világos. Gewässer von Lelle. Bei Pápa, Umgebung des Plattensees (Daday, 1903*, p. 56).

Bacillifer *laticeps-salinus*-Gruppe.

Diaptomus bacillifer Koelbel.

1882. *Diaptomus gracilis var. α u. β*, Wierzejski, p. 234, tab. 3, fig. 1—6.
1885. *Diaptomus bacillifer*, Koelbel, p. 312, tab. 1, fig. 1—5.
1887. *Diaptomus montanus*, Wierzejski, p. 237.
1889. *Diaptomus bacillifer*, de Guerne et Rich., p. 25, tab. 4, fig. 17, 23, Textfig. 20.
1890. *Diaptomus alpinus*, Imhof, p. 632.
1893. *Diaptomus bacillifer*, Schmeil, p. 7, tab. 1, fig. 1—10.
1895. — *var. montana*, Wierzejski, p. 209.
1898. —, Schmeil, p. 84.
1898. —, Sars, p. 332, tab. 7, fig. 6—11.

Vorkommen: Europa, Asien.

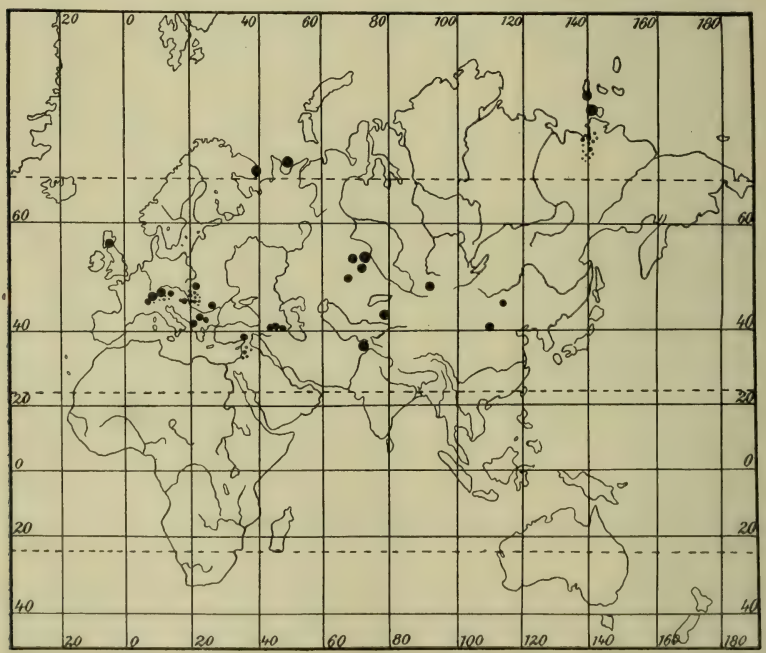


Fig. M.
Verbreitungsgebiet des *Diaptomus bacillifer*.

Nord-Europa und Nord-Asien	Schottland	Loch Earn, Perthshire im schottischen Highland (dieses Vorkommen ist nicht vollkommen sicher)	1903	Scourfield, p. 533
	Norwegen	Bei Vardö im äußersten Norden Finmarks, in einem seichten Weiher, zahlreich	1902	Sars, p. 89
	Insel Kolgujew	Kleiner See nahe dem Ursprung des Kekurnaja-Flusses; 22./8.—4./9.	1904**	Zykoff, p. 338
	Sibirien	Bei Inserowa (nach Lilljeborg)	1889	de Gu. et Rich., p. 26
	Neu-Sibir. Inseln	a) Insel Kotelny, 8./4.; b) Ljachof-Insel, in Teichen unweit des Flusses Sachar-Urjach, 22./8., zahlreich und im Maloje Simowje, daselbst zahlreich	1898	Sars, p. 333
	Alpen	Besonders häufig	—	—
Übrige Vorkommnisse in Europa und Asien	Karpathen	Hohe Tatra: Großer Hinzensee, 1996 m	1897	Daday, p. 153, 172,
	a) Westkarp.	4. Kohlbacher See, 2006 m	„	184
		Schwarzer See, 1564 m, massenhaft		
	b) Transylvan. Alp.	Feketeteich, 2014 m, kleiner Pelagateich, 2080 m; großer Pelagateich, 2122 m; Zseminyeteichgruppe, 2100 m; kleine Teiche über dem Bukurasee, 2200 m; diese Fundorte liegen im Retyezatgeb.	1900	Zoltán v. Sz., p. 74, 95
	Karst	Montenegro: Črno jezero, ziemlich hoch gelegener See im Gebiet d. Durmitor	1904	Mrázek, p. 16
	Donautiefland	a) Ungarn: Salzsee bei Siófok und innerer See von Tihany;	1903	Daday, p. 55
		in mehreren Pußtenteichen	1900	Zoltán, v. Sz., p. 74
		typisch für Tiefland zwischen Donau und Theiß	1901	Steuer, p. 140, 141
		b) Bulgarien: Umgegend von Sofia, sehr verbreitet; Umgebung von Tatar Pazardjik, ziemlich häufig	1906	Chikoff, p. 81
		c) Rumänien: Umgebung von Jassy	1901	Steuer, p, 140, 141
		Im Teich von Beldiman I.	1900	Cosmovici, p. 161
	Syrien	Nach Daday	1903	Daday, p. 502
	Kleinasien	2229 m hoch gelegener See „Sarry Göll“ im Gebiet des Erdschias Dagh, zahlreich	1907	Brehm u. Zederbauer, p. 94
	Kaukasus	See Toumon, See Tabiszkhuri, See Toporovan; pelagisch, sehr gemein	1896	Richard, p. 183, 184
		See bei Tiflis, 15./8.	1895	„ p. 91
	Armen. Hochl.	See Goktsha, 1925 m	1895	„ p. 91
	Turkestan	Kubergenty	1903	Daday, p. 502
		Lagune des Sees Kara-Kul in Pamir	1903	Sars, p. 263
	Akmolinsk	Im Agan-Karass, einem kleinen Flüßchen mit salzhaltigem Wasser und im See Tschup-Kur-Kul, beide im Einzugsgebiet des Kisil Kak; in Schneewasser angetroffen worden im Einzugsgebiet des Sees Dengis; im Kossibaysay und im Akjusay im Gebiet des Sees Teke; Süßwasserteich unweit des Tenises	1900	Lepeschkin, p. 4, 10
		In d. Süßwasserseen Sabanty-Kul, und Ketau-Kul; im „Bittersee“ Ittemen-Mamai, im Fluß Koksengir	1903	Sars, p. 234, 236, 239, 240, 249
	Omsk	Salzsee von Astschaly-Kul, sehr zahlreich	1903	Sars, p. 2 (Sep.)
	Altai	See Telezki (*var. montana*); Fluß Tschulyschman	„	„ p. 255, 257
	Tibet	Süßwassersee Kurlyk-nor nordöstl. Tibet.	„	„ p. 261
		Fluß Kerulen nahe seiner Mündung in den See Dalaj-nor; See Chujtu-nor, 50—60 Wersten südl. von Buir-nor	„	„ p. 258
	Indien	Kangkul im Bezirk von Chitral	1906	Gurney, p. 279

Verbreitung von *D. bacillifer* in den Alpen.

			m		
West-Alpen	Französische Alpen	Lac de Gimont	2400	1900	Blanchard et Richard in: Zschokke, p. 135
		Les trois lacs	2300	„	
		Plateau de Paris	2400	„	
		Plateau de Cristol	2400	„	
		Lac du Col, Flaque H.	2500	„	
		Lac de la Corne (Sept Laux)	2000—2180	1909	Keilhack, p. 313, 330
		Felsenloch nahe d. Lac de la Fare im Massiv des Grandes des Rousses	2600—2700	„	„
		Lac Parchet (Savoyer Alpen)	1700	1900	Zschokke, p. 127
		Lago Zyole (Aosta und Domo d'Ossola)	2521	1908	„ p. 225
	St. Bernhard	Nördl. Lac de Fenêtre	2420	1900	„ p. 134
		Südw. „ „ „	2500	„	„
		Unterer See von Grand Lay	2560	„	„
		„ „ „ Dronaz	2570	„	„
		Südl. See im Jardin du Valais	2610	„	„
		Nördl. „ „ „ „ „ (beide durch Wasseradern verbunden)	„	„	„
		Oberer See von Grand Lay	2620	„	„
		„ „ „ Dronaz	2630	„	„
		In sämtlichen Seen d. St. B. zahlreich, 1. Hälfte Aug.			
	St. Gotthardt	Punta nera zahlreich	2456	1897	Fuhrm., p. 508, 509
	Vierwaldst. A.	Engstlensee	—	1901	Burckhardt, p. 407
	Lepont. Alpen	Paßhöhe d. Fluela	—	1900	Zschokke, p. 302
		Pascumintümpel auf d. Hinzenberg	2000	1908	Klausener, p. 30, 31
		Prünasee	2780	1900	Zschokke, p. 127
		Silsersee	1800	„	„ p. 124
Ost-Alpen	Rhätische A.	Partnunersee	1874	„	„ p. 301, 127
		Kirchlispitzen-Weiher	2100	„	„ „
		Tilisunasee	2102	„	„ „
		Lünersee	1943	„	„ p. 127
	Salzburg. A.	Königsee (Bayern)	601	1905	Brehm, p. 37
	Salzkammerg.	Langenbathsee (Oberösterreich)	675	1900	Zschokke, p. 127

Beschaffenheit der bewohnten Gewässer, Biologisches, Morphologisches. Für wenige Diaptomiden steht ein so reichhaltiges Beobachtungsmaterial zu Gebote wie gerade für *Diaptomus bacillifer*.

Er erweist sich als eine stenotherme Kaltwasserform mit zwei Hauptverbreitungsgebieten: dem hohen Norden, wo er in geringer Höhe über dem Meeresniveau, nicht aber im Hochgebirge auftritt, und den Hochgebirgen südlicherer Breiten. Diese beiden Verbreitungsbezirke dürfen als sein eigentlicher und bevorzugter Wohnsitz angesehen werden; er hat sich aber auch in den tiefer gelegenen Gebieten der mittlern und untern Donau sowie in Zentral-Asien eingebürgert. Daß *D. bacillifer* im Gebirge als hochalpine Form auftritt, ist aus nachstehender Kurve ersichtlich.

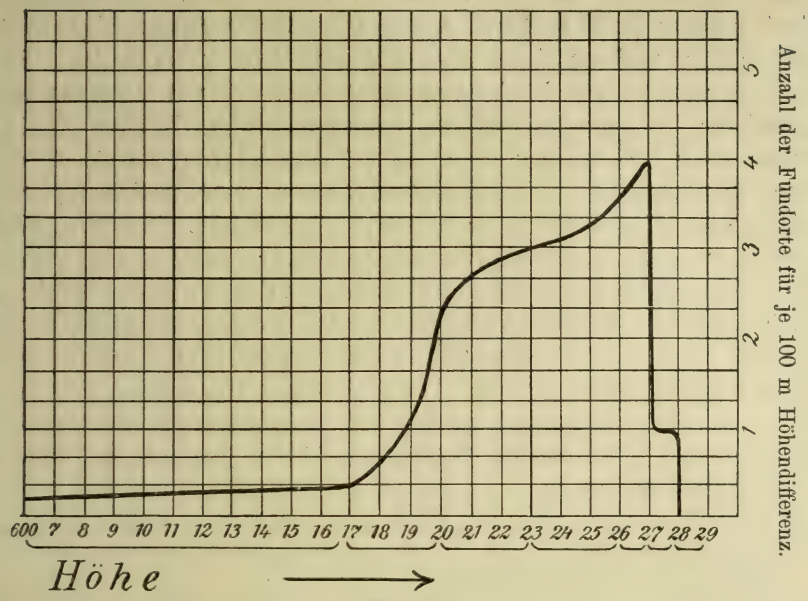


Fig. N.

Durchschnittshäufigkeit des *Diaptomus bacillifer* auf verschiedenen Höhenstufen.

Der Kurve sind die in den Verbreitungstabellen gegebenen Fundorte, soweit sie mit Höhenangaben versehen sind, zugrunde gelegt; für die durch Klammern verbundenen Höhen ist die mittlere Anzahl der je auf 100 m Höhendifferenz entfallenden Fundorte berechnet worden.

Daraus ersehen wir, daß *D. bacillifer* erst von 1700 m an recht heimisch wird und zwischen 2000—2700 m sein Maximum erreicht. Das Wasser dieser hochalpinen Glazialseen ist geringern Schwankungen ausgesetzt als jenes der Seen in der Ebene. Der winterliche Eisverschluß erstreckt sich, je nach Höhenlage und andern Faktoren, über 4 (Silsersee) bis 8 Monate und mehr (Tilisunasee), für die in Frage stehenden Becken durchschnittlich nicht unter 6 Monate. Die unter dem Eise gemessenen Temperaturen betragen 1°—4,66° C; die Sommertemperaturen wechseln je nach den verschiedenartigen Bedingungen, unter welchen sich das Becken befindet. Für typische, größere und tiefere Glazialseen ergibt sich ein Mittelwert von 8—12° C. Anders in seichten Weihern und Tümpeln, wie im südlichen und nördlichen See im Jardin du Valais, welche in warmen Sommern austrocknen, im obern See von Grand Lay mit

Temperaturen bis zu 18,5° C und im Tümpel an der Nordseite des Grubenpasses (2200 m Rhät. Alpen) mit 21° C. Solche sind natürlich einem viel raschern Temperaturwechsel unterworfen. Eine dritte Kategorie von Hochgebirgsgewässern, die mit Schmelzwasser gespeisten Weiher, wie der Kirchlispitzenweiher im Rhätikon (2100 m), haben auch im Sommer stets tiefe Temperaturen von 1—7° C.[1]) Ganz ähnlich wie in diesen Schmelzwässern und in den typischen Glazialseen dürften die Verhältnisse im Norden sein. Daß *D. bacillifer* gerade in diesen Existenzbedingungen sein Optimum findet, beweist, nebst der Häufigkeit seines Vorkommens in hochalpinen Regionen, auch sein massenhaftes Auftreten daselbst (Zschokke, 1900, p. 134, Daday, 1897, p. 154, Richard, 1896, p. 183, 184) sowie in Neusibirien (Sars, 1898, p. 333). Die sibirischen Exemplare sind nach Sars (daselbst) bedeutend größer als zentral-europäische Vertreter (2,2 : 1,5 mm). Für den im Telezki-See (Altai) in geringer Höhe gefundenen *Diaptomus bac.*, der durch seine Kleinheit auffällt, schuf Sars die Varietät *montana*. Auch dies spricht für seinen nordisch-alpinen Charakter.

Übrigens hat *D. bacillifer* eine nicht unbedeutende Anpassungsbreite — ich verweise hier auf sein Vorkommen in der Ebene, in Zentral-Asien mit seinem streng kontinentalen Klima, in den salzigen Wässern des Astchaly Kul, des Agan Karas, der Bitterseen Ittemen und Mamai und in den austrocknenden Gebirgspfützen der Alpen — scheint aber gleichzeitig auch zu Varietätenbildung geneigt; zu den bereits gegebenen Belegen hierfür sei noch hinzugefügt, daß auch in den Alpen eine Lokalrasse nachgewiesen wurde, nämlich der *D. bacillifer* des Lünersees (Schmeil, in: Zschokke, 1900, p. 137), der sich durch schwächern Bau unterscheidet; ebenso weicht auch die Tatraform von der typischen etwas ab, so daß Wierzejski dafür die Neuschaffung einer Varietät beanspruchte.

Über den Jahreszyklus unseres *Diaptomus* im Tieflande liegen leider meines Wissens keine Beobachtungen vor. Im Pascumintümpel, der $6^1/_2$ Monate eisfrei ist, scheint *D. bacillifer* nach den Beobachtungen Klausener's (1908, p. 32, 47) dicyclisch zu sein. Die beiden Geschlechtsperioden fallen auf Anfang August und Oktober. Eine sehr gute Zusammenfassung gibt Zschokke (1900, p. 135). Er sagt: „Der hochalpine *D. bacillifer* dauert unter dem winterlichen Eise aus.

1) Die Temperaturangaben über die Hochgebirgsseen der Alpen sind Zschokke's schönem Werke (1900) entnommen.

Mit der steigenden Wasserwärme scheint für die wenigen überwinternden Tiere eine rege Fortpflanzungstätigkeit einzutreten . . . Im Laufe des Monats August—September erreichen die jungen Krebse die Geschlechtsreife. Mit Anbruch des Winters scheint die Fortpflanzungstätigkeit eingestellt oder wenigstens eingeschränkt zu werden . . . Die Fortpflanzungsperiode von *D. bacillifer* verkürzt sich im allgemeinen mit der zunehmenden Höhenlage des bewohnten Wasserbeckens."

Diaptomus laticeps G. O. Sars.

1863. *Diaptomus laticeps*, Sars, p. 219.
1889. —, Guerne et Richard, p. 169.
1897. —, Schmeil, p. 174, tab. 14, fig. 1 u. 2.
1898. —, Schmeil, p. 84.
1902. —, Sars, p. 90, tab. 61.
1907. —, Langhans, p. 7, fig. 1a—d.

Vorkommen: Europa.

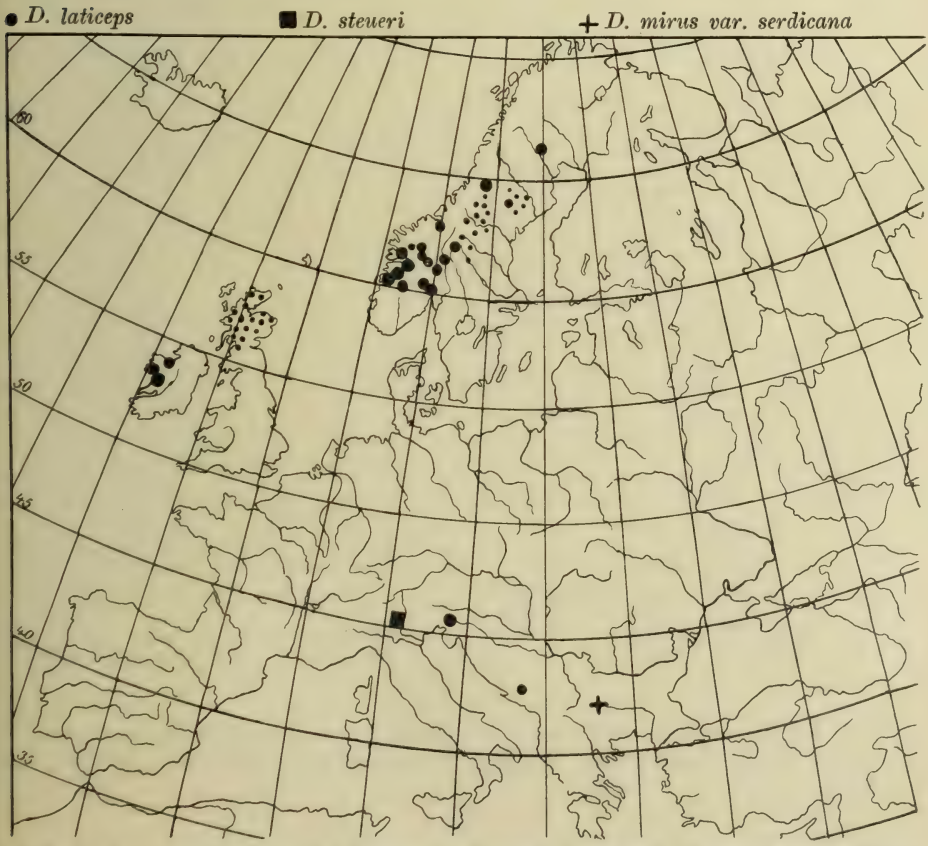


Fig. 0. Verbreitungsgebiet des *Diaptomus laticeps*, *D. steueri*, *D. mirus var. serdicana*.

	Fundorte	Höhe ü. M. in m	Max. Tiefe in m	Jahres-zahl	Autor
Skandinavien	Gaaveliland, ein Gebirgssee am Dore	—	—	1897	Schmeil, p. 174
Norwegen	Umgebung von Drontheim	—	—	1889	Gu. et Rich., p. 17
	„ „ Romsdal	—	—	„	„ p. 118
	Aursundsjö, Afsjö, Lesjevand	—	—	1902	Sars, p. 91
	Evangervandet	10	103	1906	
	Vangsvandet	45	57	„	
	Lundevandet (Voss)	71	16	„	
	Opheimsvandet	291	63	„	
	Hamlegrøvandet	591	85	„	
	Hauglandsvandet	wenige	27	„	
	Gossandvandet	„	39	„	
	Nordmanslaagen	1267	7	„	
	Dimmervandet	1500	8	„	Hartv. Huitfeldt,
	Movandet	25	52	„	Kaas, tab. 1, 2. 8
	Jølstervandet	220	183	„	
	Digernæsvandet	355	34	„	
	Melsjøen	900	—	„	
	Nævern	896	10	„	
	Losna	132	55	„	
	Golaavandet	906	36	„	
	Olstappen	700	32	„	
	Vaagevandet	351	76	„	
Schweden	Sorsjön in Jämtland nach Lilljeborg in	—	—	1889	Gu. et Richard, p. 118
	Im nördlichsten Teil des Kirchspieles Frostviken und zwar im Sipmikjaure, Frinejaure, Großen Väktarsee in der Prov. Jämtland, in der Birkenregion mit einer obern Grenze von 700 m, gewöhnlich erst Ende Juni eisfrei, im Minimum 7 Monate eisbedeckt, ferner regelmäßig in den Seen der Nadelwaldregion; in einigen andern Seen Jämtlands; See Teusajaure im nördlichsten Teil der Lule-Lappmark in der Birkenregion; Südliches Lappland	—	—	1904	Ekmann, p. 39
Schottland und Irland	Nahezu ebensoweit sich erstreckend wie das Highland, die nördlichen Gebiete einschließlich die westlichen Inseln	—	—	1908	Scourfield, p. 181
	Schottische Seen	—	—	1905	Wesenberg, L., p. 426
	Lough Mask zahlreich	—	—	1907	Kane, p. 308
	Lough Corrib zahlreich	—	—	„	„
	Seichte Seen bei „The Rossés“, in West-Sligo	—	—	„	„ „
Julische Alp.	Wocheiner See	526	69	1907	Langhans, p. 177

Anm. bei der Korrektur. *D. laticeps* wurde auch im Mostarsko blato, einem periodischen See des Karstgebietes, angetroffen (Böehm, 1910, p. 92).

D. laticeps ist also auf Nordwest-Europa beschränkt, ein einziger Fundort ist aus dem Süden bekannt.

Es ist eine Seenform, bevorzugt, im schwedischen Hochgebirge mindestens, größere Seen, lebt vorwiegend limnetisch, nach Ekman (1904, p. 98) aber auch litoral. Die Höhenlage der Gewässer liegt zwischen wenigen m ü. M. und 1500 m, meist zwischen 0—700 m. Auch die Tiefe wechselt; Kane berichtet von ihrem Vorkommen in einem seichten Becken in Irland, Huitfeldt-Kaas zählt 4 Seen unter 20 m Tiefe auf, die übrigen 12 sind tiefer, im Maximum 183 m. In Norwegen fand Huitfeldt-Kaas (1906, Tabellen) die Art häufig bei seinen im Sommer ausgeführten Fängen, bei schönem Wetter in Maximalvertretung in den obern 10—25 m, im Jølstervandet auch bei 100 m Tiefe zahlreich. In Schottland ist sie sowohl im Sommer als auch im Winter anzutreffen. Ekman (1904, p. 98) fand während eines sehr verspäteten Sommers in Frostviken Ende Juli nur Junge an, in der ersten Hälfte August ausgewachsene Tiere, Ende des Monats eiertragende ♀♀. In normalen Jahren dürfte nach dem genannten Autor die Fortpflanzung in der Birkenregion Mitte August eintreten.

D. laticeps produziert in dem von Ekman (1904, p. 103, 104) untersuchten Gebiete nur Dauereier. In schottischen Gewässern dürften wohl auch Subitaneier gebildet werden.

Diaptomus salinus Daday.

1885. *Diaptomus salinus*, v. Daday, p. 305, 307, tab. 4, fig. 16—18.
1888. *Diaptomus blanchardi*, de Guerne et Rich., p. 160.
1889. *Diaptomus laticeps*, de Guerne et Rich. (non Sars), p. 16 u. 17, tab. 2, fig. 7; tab. 3, fig. 6.
1889. *Diaptomus salinus*, de Guerne et Rich., p. 27 u. 28, tab. 2, fig. 11, 21; tab. 3, fig. 3.
1889. *Diaptomus richardi*, Schmeil, de Guerne et Rich., p. 116, 117.
1889. —, Schmeil.
1890. *Diaptomus salinus*, v. Daday, p. 132, 133, tab. 6, fig. 6—8.
1891. *Diaptomus caucasicus*, Sowinsky, 1 Textfig.
1896. *Diaptomus salinus*, Schmeil, p. 48, tab. 4, fig. 1—7; tab. 5, fig. 8.
1898. —, Schmeil, p. 83, 1 Textfig.

Vorkommen: Europa, Asien, Afrika.

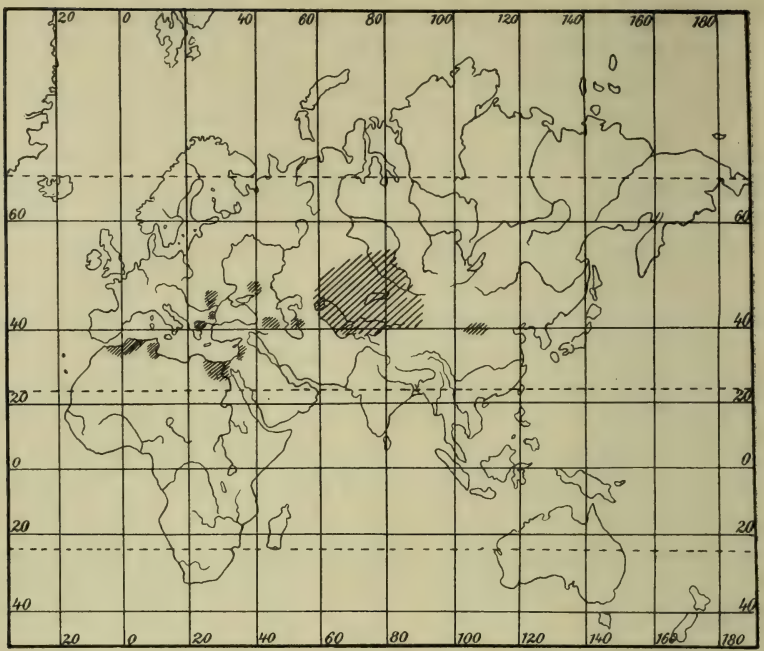


Fig. P.

Verbreitungsgebiet des *Diaptomus salinus*.

Deutschland	Salziger See bei Halle, sehr zahlreich. Dieser See nach Zacharias 15% Salze enthaltend	1889	de Guern. et Rich., p. 28, 116, 119
		1897	Schmhil, p. 48, 49
Siebenbürgen	Bei Torda, Vizakna und Szamosfalva in Siebenbürgen, in Salzwasser	1900	Daday, p. 5
	Nach Géza Entz. wechselt die Dichte dieser Salzwässer zwischen 1—20° des Baume'schen Aerometers	1901	Géza Entz, p. 90
Bulgarien	In der Umgebung von Burgas in einem Graben nicht weit vom Ufer des Schwarzen Meeres, in ungezählter Menge	1906	Chikoff, p. 81
Mazedonien	See von Ostrovo	1907	Géorgévitch, p. 16, 17
	See von Ajvassil (Langhassa)	1907	
Rußland	Slavjanski-Seen von Charkow	1901	Géza Entz, p. 91
Syrien	Im Birket Abou-Zeineh, einem kleinen Teich am westlichen Ufer des Sees Tiberias, salziges Wasser, *D. salinus* zahlreich	1894	Barrois, p. 271
Turan. Tiefebene	a) Aralsee an einer großen Anzahl von Stationen während der ganzen Untersuchungszeit (Anf. Mai bis Anf. Okt.) häufig in bedeutender Menge gefunden worden	1903	Zernow, p. 14, tab. III
	Gehört zu den typischen Planctonten dieses Sees. Mittl. Salzgeh. 1,0086, Max. 1,0148 fg. Gew.	1906	Meissner, p. 84

Gebiet von Akmolinsk	*D. salinus* ist eine der am meisten charakteristischen Formen für dieses Gebiet	1900	Lepeschkin, p. 4, 10
	In 4 Gewässern im Einzugsgebiet des Selety-Flusses (zum System des Sees Dengis gehörig)	„	„
	Aschtschali-See in der Umgebung des Kisil-Kaks; in den Flüßchen Ak Tjuie-Sai und Taldi-Say im Niederschlagsgebiet des Sees Teke	„	„
	See Diengis an einigen Stationen	„	„
	Sämtliche Gewässer sind salzig	„	„
	Bittersee Tenise unweit Atbassar	1903	Sars, p. 242, 243, 247, 249
	Salzsee Djar-sor und Essei-sor, zahlreich	„	„
	See Kulatu-kul, etwas weniger brackisch	„	„
	An der Mündung des Kon sowie des Nura (Zuflüsse des Tenises) in schwach salzhaltigem Wasser	„	„ p. 249, 252
	Im Strom zwischen dem Djar-sor und dem Kulatu-kul	„	„ p. 244
	Im Salzwassersumpf O. v. Tenise	„	„ p. 251
Kasp. Meer	Krosnowodsk-Bucht	1905	Van Douwe, p. 687
Tiflis	Salioni ossero, Kukinski ossero, Schildkrötensee, die beiden letztern Süßwasserbecken	„	„
Buckara und Turkestan	Salzsee	„	„
	Kuju Masar, Syr Darja, } Süßwasser führend	„	„
		„	„
	Überhaupt in zentral-asiatischen Seen gemein	1906	Meissner, p. 86
Tibet	Toso-nor, See mit Brackwasser im NO.	1903	Sars, p. 262
Ägypten	Bei Tourrah	1894	Barrois, p. 271
Tunis	Salzsee Sebkha Sedjouma bei Tunis	1909	Gurney, p. 281, 282, 298
	Salztümpel am Ufer des Sees	„	„
Algier	Sebkha von Oran, zahlreich	„	„
	See von Senia } Umgebung von Oran	1888	de Guerne et Rich. p. 161, 165
	Ghezabas bei St. Barbe v. Tlelat } Umgebung von Oran	1889	
	Bei Temacin s. v. Tugurt	„	p. 28
	Scheint überhaupt in Algier sehr verbreitet	1888	p. 165

Beschaffenheit der bewohnten Gewässer, Biologisches.

D. salinus zeichnet sich durch seine Anpassung an salzige Binnenwässer aus. Sowohl die Species als auch das einzelne Individuum ist ziemlich zäh gegen Schwankungen der Konzentration. In einzelnen Fällen findet man den *D. salinus* im Süßwasser (siehe die mazedonischen Seen und die von van Douwe gegebenen Fundorte), also in Wasser mit sehr geringem Gehalt an gelösten Salzen; immerhin ist das Vorkommen im Süßwasser eine Ausnahme. Das durchschnittliche Minimum, welches *D. salinus* für sein Gedeihen beansprucht, dürfte bei einer Dichte der Lösung von ungefähr 1,0055

liegen. Wie gut *D. salinus* eine Steigerung, überhaupt Schwankungen des Salzgehaltes verträgt, äußert sich namentlich in seinem häufigen Vorkommen in Kleingewässern, die sich während des Sommers mehr und mehr konzentrieren und schließlich dem gänzlichen Eintrocknen anheimfallen, um dann im Frühjahr oder zur Regenzeit in kürzester Zeit wieder gefüllt zu werden. Diese Verhältnisse treten regelmäßig für die Gewässer in Algier, Tunis (wohl auch Ägypten) ein; die Schotts sind ja bekanntermaßen während eines Großteils des Jahres trocken und von Ende April an mit einer Salzkruste bedeckt, ebenso auch die Tümpel, in denen Gurney ihn nachweisen konnte. Letzterer traf ihn in Wasser mit einer Dichte von 1,013 zahlreich, bei 1,017 selten, bei 1,007 und 1,035 gar nicht an (Gurney, 1909, p. 281, 282, 298). Im Salzigersee war er bei 15% an gelösten Salzen häufig, Richard u. Gu. (1888, p. 161, 165) konstatierten ihn in Wasser mit 25,15 g, 29,25 g, 14,04 g pro l. Meissner (1906, p. 601) in allen Teilen des Aralsees, im salzigsten Teil desselben am häufigsten. Der mittlere Salzgehalt dieses Sees ist 1,0086, im Maximum 1,0148.

Vom Aralsee liegen eine Anzahl von Beobachtungen vor. Zernow (1903, p. 14, tab. 3) fing ihn während der ganzen Beobachtungszeit (Anfang Mai — Anfang Oktober) meist in bedeutender Menge, ebenso Meissner (1906, p. 601) vom Mai bis September inklusive und fand ihn auch häufig in einer Probe vom 22. November.

Es läßt sich ohne weiteres annehmen, daß sich *D. salinus* in seinem Lebenszyklus verschieden verhalten wird je nach den Gewässern, daß er in den austrocknenden Wasseransammlungen Dauereier bildet, und seine Entwicklungszeit gegenüber der in persistierenden Seen bedeutend verkürzt ist.

Im Zusammenhang mit seinen Ansprüchen auf salziges Wasser steht seine Verbreitung in den Steppenlandschaften und Randgebieten der Wüste, die sich um den Aralsee, den Kaspischen See, das Schwarze Meer und das Mittelländische Meer gruppieren; die nordwestlichsten Ausläufer sind die Fundorte in Siebenbürgen und bei Halle in Deutschland. Schon Schmeil (1898, p. 174) und de Guerne u. Richard (1889, p. 28) haben auf seine Verwandtschaft mit *D. laticeps*, Sars (1903, p. 15, 16, Sep.) auf jene mit *D. bacillifer* hingewiesen.

Diaptomus acutilobatus G. O. Sars.

1903. *Diaptomus acutilobatus*, Sars, p. 207, tab. 13, fig. 1a—f.

Vorkommen: Asien.

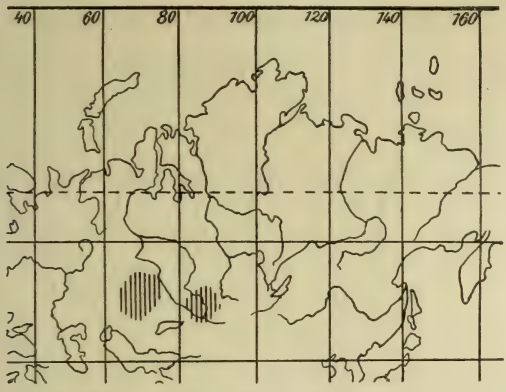


Fig. Q. Verbreitungsgebiet des *Diaptomus acutilobatus.*

Omsk. Süßwassersee Tschandak-kul, p. 234.

Akmolinsk. Süßwassersee Tenise-Bidarak, südlich vom See Tenise, p. 252. Teich am südlichen Ufer des Sees Tenise, p. 250, Gebiet von Atbassar.

Altai. See Dschulju-Kol, p. 254. Kleingewässer am östlichen Ufer des oben genannten Sees, gemein daselbst (Sars, 1903, p. 256)

Die Ähnlichkeit im Bau des letzten Beinpaares weist auf eine Verwandtschaft mit *D. bacillifer* hin (Sars, 1903, p. 207).

Diaptomus incrassatus G. O. Sars.

1903. *Diaptomus incrassatus*, G. O. Sars, p. 8, tab. 11, fig. 2a—g.

Vorkommen: Asien, Nord-Afrika.

Asien	Akmolinsk	Gebiet von Omsk: Salzsee Aschali-kul	1903	Sars, p. 203
		Gebiet von Atbassar: Süßwassersee Tenise Bidarak		„
		Gebiet vonKokschetawsk: FlußKoksengir		„
	Mongolei	In einigen Teichen bei Baroldushta in der östlichen Mongolei	1906	Daday, p. 35—54
		Kossogul-See (1683 m hoch, 14040 qkm), an verschiedenen Stationen in der Litoralzone und pelagisch	„	„
		Angolheim-See; Chatschim-nor, kleiner See an der Mündung des Chatschim-flusses	„	„
		Mündung des Flusses Tochomyk auf der Ostseite des Kossogul	1906	Daday, p. 36, 49, 44, 45
		Kleiner Teich und kleiner See nördlich von Angolheim	„	„
Afrika	Tunis	Nahe der Station Oued Tindja (30 Meilen NW. von Tunis), in Regentümpeln; Boden sandig, dünenähnlich	1909	Gurney, p. 279, 280, 281
		Großer Teich unweit des Sees Garaa Achkel, NW. v. Tunis; Straßengraben in Sidi Athman auf der Linie nach Bizerta, ungefähr 14 Meilen NW. von Tunis	„	„

Diaptomus paulseni G. O. Sars,

1903. *Diaptomus paulseni*, G. O. Sars, p. 241, tab. 15, fig. 1a—f.
1908. —, Daday, p. 327, fig. 2a, b.

Vorkommen: Asien.

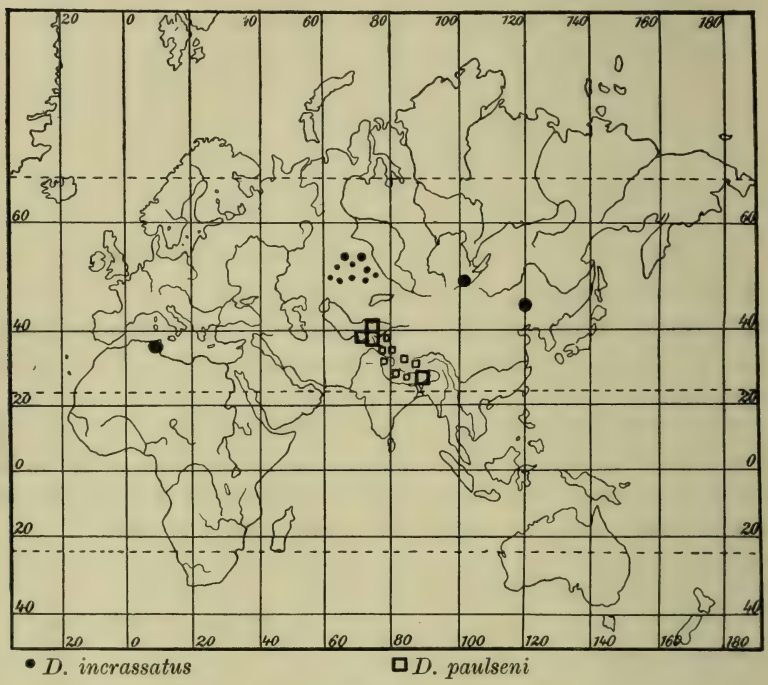


Fig. R.

Verbreitungsgebiet des *Diaptomus paulseni* und des *Diaptomus incrassatus*.

Turkestan. Kara-Kul, 4000 m hoch. Jaschul-Kul, 3700 m hoch gelegen, sehr zahlreich, Seen in Pamir. Kleingewässer auf dem Gebirgspaß Chargosh (Pamir), 4200 m hoch (Sars, 1903, p. 263).

Tibet. Ziemlich häufig, so aus dem Gyantse und Rham-Tso, sehr zahlreich daselbst und vom typischen etwas differierend (Daday, 1908, p. 327).

Biologisches: *D. paulseni* zählt zu den typischen Hochgebirgsformen.

Diaptomus visnu Daday.

1906. *Diaptomus visnu*, Daday, p. 20, tab. 16, fig. 17—20.

Vorkommen: Asien.

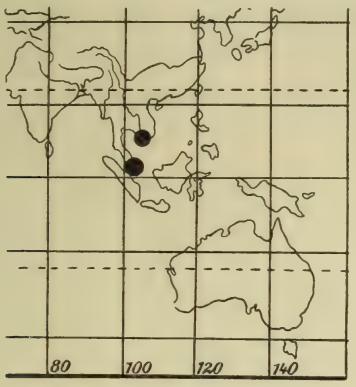


Fig. 8.
Verbreitungsgebiet des *Diaptomus visnu*.

Cochinchina. Im Bassin des botanischen Garten in Saigon; in den Wasserwerken von Singapore (Daday, 1906*, p.280).

Diaptomus similis W. Baird.

1859. *Diaptomus similis*, Baird, p. 283, tab. 6, fig. 3.
1893. —, Richard, p. 469, fig. 43—48.
1897. —, Schmeil, p. 174.
1898. —, Schmeil, p. 85.

Vorkommen: Europa, Asien.

Karstgebiet. Zirknitzer-See, anfangs November (Car, 1906, p. 54).

Syrien. Im Teich von Gihon bei Jerusalem (Schmeil, 1897, p. 175). Im See Phiala-Birket-er-Râm. Im See Zeynia-See Legnia einige km südlich von Yamoûneh, sehr zahlreich in letzterm (Barrois, 1894, p. 240—242).

Turkestan. Koi-Sary (Daday, 1903, p. 504).

Indien. Chakradharpur (Chota Nagpur) in einem großen, seichten Tümpel (Gurney, 1907, p. 23, 30).

Verbreitungsbezirk 14—89° ö. L. v. Gr., 23—46° 20′ n. Br.

Beschaffenheit der bewohnten Gewässer, Biologisches. Ähnlich wie der Zirknitzer-See trocknet auch der See Zeynia periodisch aus. Das Wasser verschwindet nach Barrois' Berichten ungefähr anfangs Juli. Ende Februar füllt sich das Becken neuerdings (Barrois, 1894, p. 240, 241). Der zweite syrische See, 1024 m über dem Meeresspiegel gelegen, mit üppig bewachsenen

Ufern und klarem Wasser, hat sehr geringe Ausdehnung; er erfüllt einen erloschenen Krater. *Diapt. similis* fand sich an der Oberfläche und in 1,5 m Tiefe, litoral (Ders., p. 245, 246, 248).

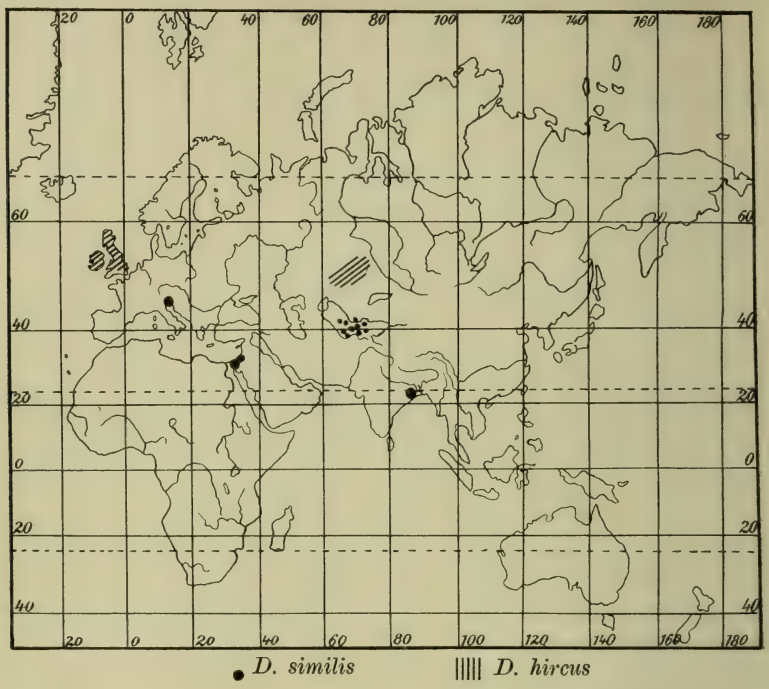


Fig. T.
Verbreitungsgebiet des *Diaptomus similis* und *D. hircus*.

Diaptomus hircus Brady.

1891. *Diaptomus hircus*, G. Brady, p. 35, tab. 10, fig. 2—4.
1897. —, Schmeil, p. 172, tab. 13, fig. 13.
1898. —, Schmeil, p. 86.

Vorkommen: Großbritannische Inseln, Asien.

Nordengland, insbesondere im Seen-Distrikt; Wales; Irland; ganz Schottland (Scourfield, 1903, p. 541). Speziell: Loch Lochy, Loch Oich, beide stehen miteinander in Verbindung; Loch Oich ist ungefähr 100 Fuß über dem Meer gelegen und weist bedeutende Temperaturschwankungen auf (Scott, 1898, p. 183).

Loch Ness, mittelmäßig häufig (Scott, 1897, p. 249).

Loch Katrine, am 16. März erbeutet worden, ziemlich selten (Scott, 1898, p. 301).

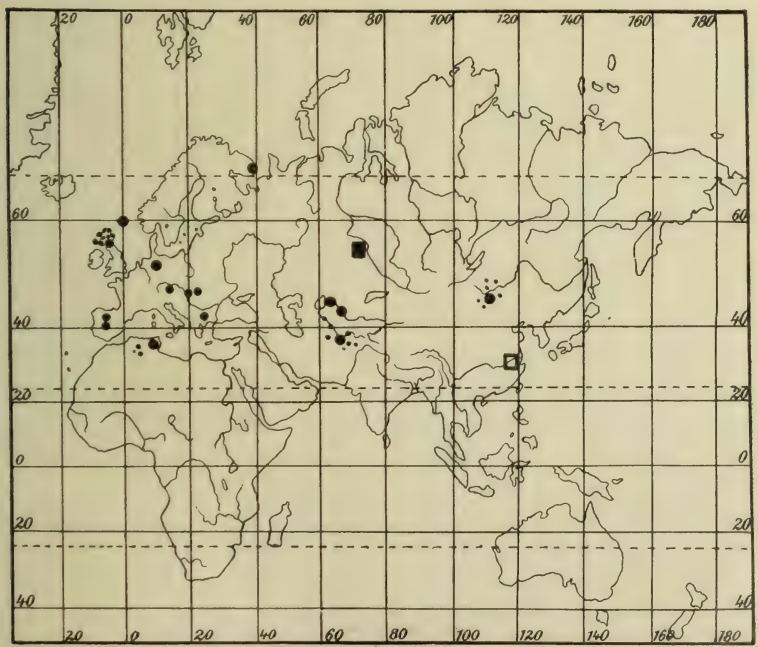
Tangy Loch in der Nähe von Campbeltown (Cantyre) mit spärlicher Vegetation (Scott, 1901, p. 350).

Akmolinsk. Presnowodno-See in der Nähe des Dengis-Sees (Lepeschkin, 1900, p. 4).

Diaptomus wierzejskii Richard.

1888. *Diaptomus wierzejskii*, Richard, p. 53.
1888. *Diaptomus serricornis*, Lilljeborg, p. 157.
1889. *Diaptomus wierzejskii*, de Guerne et Rich., p. 35, 36, tab. 2, fig. 10, 22; tab. 3, fig. 5.
1889. *Diaptomus serricornis*, de Guerne et Rich., p. 37, 38.
1890. *Diaptomus wierzejskii*, v. Daday, p. 129, 130, tab. 5, fig. 17—20.
1891. *Diaptomus serricornis*, Brady, p. 36—38, tab. 9, fig. 3—10.
1896. *Diaptomus wierzejskii*, Schmeil, p. 54, tab. 6, fig. 1—6; tab. 5, fig. 9.
1898. —, Schmeil, p. 85.
1903. —, Sars, p. 205, tab. 12, fig. 2a—g.

Vorkommen: Europa, Nord-Afrika.



■ *D.gracil. var.tschagal.* □ Yangtse-kiang-Form • *D. wierzejski*

Fig. U. Verbreitungsgebiet des *Diaptomus wierzejskii*, *D. gracilis var. tchagalica* und *D. sp.* aus dem Yangtse-kiang.

Schottland. Im Norden Schottlands (Sutherland, Caithness u. Ross Counties), auch im schottischen Hochland vorkommend (Scourfield, 1903, p. 541, 532; 1908, p. 181). Speziell: Loch Achray, Trossachs im Flußsystem des Forth (Scott, 1898, p. 183; 1897, p. 249; 1906, p. 301).

Loch Mullach, Corrie (Sutherlandshire) (Scott, 1894, p. 69).

Shetland-Inseln und äußere Hebriden.

D. wierzejskii ist die typische und nahezu ausschließliche Form dieser Inseln. Sie wurde namentlich an folgenden Fundorten angetroffen: Loch Kebister (Distrikt von Lerwick) in klarem Wasser (Th. Scott, 1897, p. 256), in einem Teich bei Lerwick (Th. Scott, 1894, p. 69).

Loch Flugarth, Loch Houllsquey, Pettidale Water (Northmavine); Loch of Colvister und Loch of Lumbister, Maea Water (Yell); Helliers Water (Unst) (Th. Scott, 1897, p. 256, 259, 260).

Loch Frissa (Mull); Gossa Water, Loch von Tingwall, Loch von Asta (Mainland); Aith Loch, Setter Loch und Brough Loch (Bressay); Lochs von Barra und Nord Uist (Scott u. Duthie, 1897, p. 319, 332, 316).

Russisch Lappland. In Süßwasserseen bei Lumbowski auf der Halbinsel Kola (de Guerne et Rich., 1889, p. 38).

Deutschland. Bei Spören, Glebitzsch und Seeben in der Gegend von Halle und in einigen Tümpeln der Peißnitz, welche von der Überschwemmung der Saale herrührten (Schmeil, 1897, p. 58).

Ungarn. Kócsi-See bei Felsö Örs (Daday, 1897, p. 56). Kecskemét und Großwardein in Zentral-Ungarn (Daday, 1900, p. 5).

Bulgarien. Tümpel bei Lunkovit in der Umgebung der Stadt Gabrowo (van Douwe, 1903, p. 552, Chikoff, 1907, p. 78).

Spanien. In der Umgebung von Madrid und Valladolid sehr häufig (Richard, 1888, p. 45; de Guerne et Rich., 1889, p. 36).

Azoren. Auf der Insel Santa Maria sehr häufig in den sogenannten „Poços", das sind kleine Teiche oder Tümpel, welche von den Insulanern zur Aufnahme des Regenwassers angelegt werden. Mittlere Höhe dieser Wasseransammlungen unter 400 m. Auf den übrigen Inseln der Azoren konnte diese Art nicht nachgewiesen werden (Barrois, 1896, p. 130, 114; de Guerne et Rich., 1889, p. 111).

Algier. In 2 Palmtümpeln (= künstlich angelegte Tümpel zu Bewässerungszwecken) von Biskra (Gurney, 1909, p. 274). Im Beni Mora-Teich, einem großen, seichten Teich mit spärlicher Vegetation, nordwestlich von Biskra (Ders., p. 277).

Tunis. Bei Sidi Athman (ungefähr 14 engl. Meilen nordwestlich von Tunis) in einem Straßengraben mit reichlicher Vegetation, häufig. Bei Oued Tindja (ungefähr 30 Meilen nordwestlich von Tunis) in einigen Tümpeln mit Regenwasser sowie auch in einem großen Teich unweit des Sees Gara Achkel (Gurney, 1909, p. 279—281).

Transkaspien und Turkestan. Im Fluß Murgaw bei Merw sehr zahlreich, desgleichen im Amu Daria; auch im Syr Daria nachgewiesen (Meissner, 1904, p. 650; 1906, p. 78).

Mongolei. Bei Baroldushtu, 20 Wersten = 21 km von Luch sume (Ost-Mongolei), in einigen Teichen Ende Juni erbeutet worden (Sars, 1903, p. 206).

Verbreitungsbezirk: 30° w. L. v. Gr. bis rund 120° ö. L. v. Gr., 35°—68° n. Br.

Beschaffenheit der bewohnten Gewässer, Biologisches. Diese Art ist auffällig durch ihre große Anpassungsfähigkeit an die verschiedensten Lebensverhältnisse, insbesondere hinsichtlich der Temperatur. So findet sie sich im hohen Norden mit seinem Tundrenklima, im ozeanischen Klima der Großbritannischen Inseln — Loch Achray wies beispielsweise Ende Juni eine Oberflächentemperatur von 17,8°, eine Tiefentemperatur von 9,3° C, Mitte März eine Oberflächentemperatur von 4,8° C auf —, in Gebieten mit echt kontinentalem Klima, dessen schroffen Gegensätzen auch das Wasser der seichten Ansammlungen nahe folgt, in Algier und Tunis, wo Gurney Temperaturen von gegen 30° C an der Stelle konstatierte, wo die Quelle zutage trat (1909, p. 274). Auch in der Beschaffenheit des Wassers vermag sich *D. wierzejskii* manchen verschiedenen Bedingungen anzubequemen: Er tritt in Seen von mäßiger Größe und mit klarem Wasser auf (Scott, 1897, p. 253 ff.), in Flüssen mit geringem Gefälle, in Tümpeln, deren stehendes Wasser dem Vieh zur Tränke dient (Barrois, 1896, p. 113), in rein süßem Wasser, oder endlich auch in solchem mit geringem Salzgehalt, wie das Wasser der Palmtümpel. Die Quellen, welche sie speisen, enthielten 2,16 g Salz per Liter (Gurney, 1909, p. 274). *D. wierzejskii* ist eine Tieflandform, steigt aber hin und wieder etwas höher hinauf, so in den Azoren. Über den Lebenszyklus berichtet Schmeil (1897, p. 58), daß er *D. wierzejski* in der Gegend von Halle im Winter unter einer dicken Eisdecke antraf und zwar in großen Mengen; im folgenden Monat nahm die Individuenzahl ab, um mit dem Eintritt der kältern Jahreszeit wieder zu steigen.

Diaptomus pectinicornis Wierzejski.

1887. *Diaptomus pectinicornis*, Wierzejski, p. 235, tab. 4, fig. 1—7.
1889. —, de Guerne et Rich., p. 85, tab. 4, fig. 7, 22, Textfig. 29.
1898. —, Schmeil, p. 86.

Vorkommen: Europa, West-Asien.

West-Rußland. In den Trichterseen in den Gypslagern Podoliens (Wierzejski, 1895, p. 171).

Bukowina. Kisilowie (Guerne et Rich., 1889, p. 34).

Balkan. In einer Lache bei Dojran, Rumänien (Steuer, 1900, p. 316). In Bulgarien sehr verbreitet; an verschiedenen Örtlichkeiten in der Umgebung von Sofia, Tatar-Pazardjik, Plodiv = Philippopel und Bania bei Kalofer (Chikoff, 1906, p. 82).

Transkaukasien. Lissje-See, Tiflis (van Douwe, 1905, p. 691)

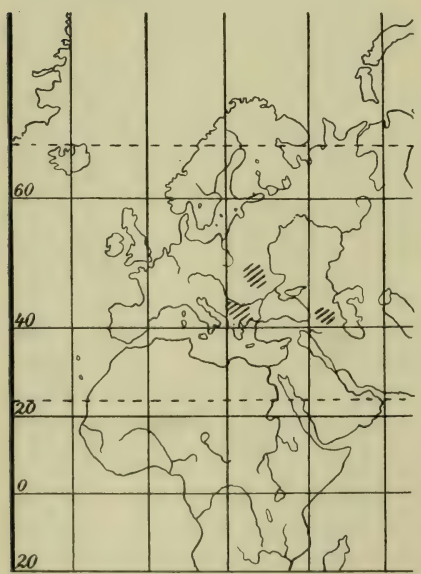


Fig. V.
Verbreitungsgebiet bes *Diaptomus pectinicornis.*

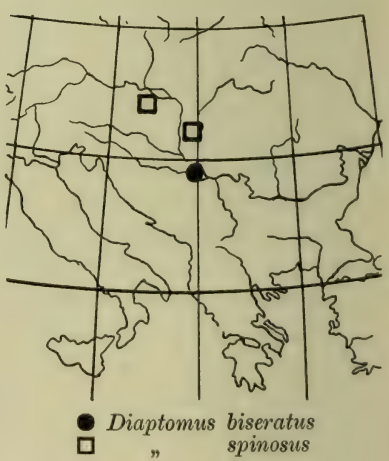


Fig. W.
Verbreitungsgebiet des *Diaptomus biseratus* und *D. spinosus.*

Diaptomus biseratus Gjorgjevič.

1908. *Diaptomus biseratus*, Gjorgjevič, p. 204, fig. 6, 7.

Vorkommen: Süd-Europa.

Umgebung von Belgrad (Gjorgjevič, p. 204). Schließt sich an vorige Art an (daselbst).

Diaptomus spinosus Daday.

1891. *Diaptomus spinosus*, Daday, p. 130, tab. 5, fig. 21; tab. 6, fig. 1—5.
1898. —, Schmeil, p. 85.
1900. —, Daday, p. 5.

Vorkommen: Europa.

Ungarn. Bugacz bei der Stadt Kecskemét; See Fertö = Neusiedler-See (Daday, 1900, p. 5), *D. salinus* sehr nahe stehend.

Galebi-galeboides-Gruppe.

Diaptomus galebi Barrois.

1891. *Diaptomus galebi*, Barrois, p. 231, fig. 1, 2, 4.
1893. —, J. Richard, p. 466, fig. 38—42.
1898. —, Schmeil, p. 86 (in parte).
1903. —, Ekman, p. 14, fig. 11.

Vorkommen: Nord-Afrika.

Fig. X.
Verbreitungsgebiet des *Diaptomus galebi*.

Ägypten. Kanal-Tümpel bei Alexandrien (Poppe u. Mrázek, 1895, p. 9), bei Kairo in einem vom Nil bewässerten Tümpel.

Sudan. Bei El Gerassi und bei Gebelein im Weißen Nil (Ekman, 1903, p. 14 ff.),

Morphologisches: Die Art ist nach Ekman (daselbst) in gewisser Hinsicht sehr variabel. Er entnimmt dies aus einem Vergleiche seiner Tiere mit den von Richard beschriebenen.

Diaptomus galeboides G. O. Sars.

1897. *Diaptomus galebi*, Mrázek, p. 6, 7, tab. 3, fig. 4, 5, 8, 9.
1898. —, Schmeil (in parte), p. 86.
1909. *Diaptomus galeboides*, G. O. Sars, p. 33, tab. 6, fig. 1—8.

Vorkommen: Afrika.

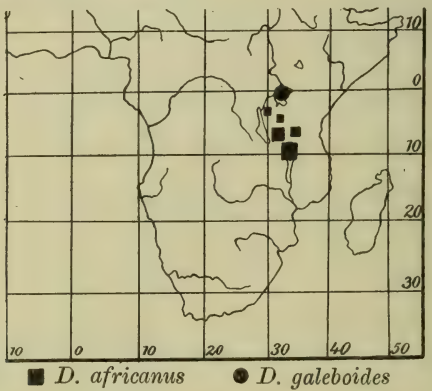


Fig. Y.
Verbreitungsgebiet des *Diaptomus africanus* und *D. galeboides*.

Victoria Nyansa. Westufer bei der Insel Bukoba, sehr zahlreich (Sars, 1809, p. 34).

Deutsch Ost-Afrika (nach Mrázek u. Daday, 1895, in: Schmeil, 1898, p. 86 und Sars, 1909, p. 34).

Morphologisches: *D. galeboides* zeigt nahe Verwandtschaft mit *D. galebi* Barrois, besonders der Bau des letzten Beinpaares weist bei beiden Arten Ähnlichkeit auf (Sars, 1909, p. 34). In derselben Planctonprobe konnte Sars auch eine bedeutend kleinere Varietät nachweisen von schlankerm Bau und mit längern Vorderantennen, doch sonst mit der typischen größern Varietät vollständig übereinstimmend (daselbst).

Diaptomus mixtus G. O. Sars.

1909. *Diaptomus mixtus*, G. O. Sars, p. 34, tab. 7, fig. 9—17.

Vorkommen: Afrika.

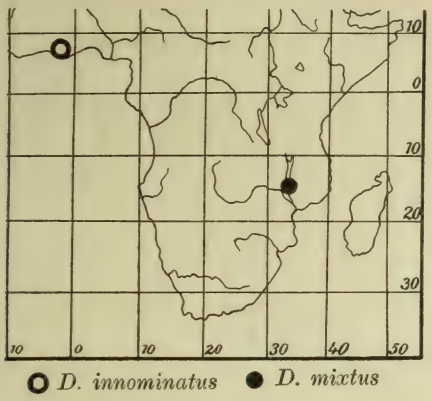


Fig. Z.

Verbreitungsgebiet des *Diaptomus mixtus* und *D. innominatus*.

In der Anchorage-Bay am südlichen Ende des Nyassa-Sees. Die Planctonprobe, vom 13. Juni, enthielt nur wenige Exemplare und ließ durch die bedeutende Menge von dunklem Schlamm auf die geringe Tiefe der Fangstelle schließen.

In ihrem Gesamtäußern und in einigen charakteristischen Merkmalen erinnert diese Form in noch höherm Maße an *D. galebi* als *D. galeboides*; es ist jedoch eine selbständige Species, die sich besonders durch den Bau des letzten Beinpaares, namentlich beim ♂, von den beiden oben genannten Arten unterscheidet (Sars, 1909, p. 35).

Diaptomus stuhlmanni Mrázek.

1895. *Diaptomus stuhlmanni*, Mrázek, p. 7, tab. 3, fig. 1—3, 6, 7.
1898. —, Schmeil, p. 86.
1909. —, G. O. Sars, p. 35, tab. 8, fig. 18—24.

Vorkommen: Afrika.

Victoria Nyansa. Westufer bei der Insel Bukoba, ziemlich häufig, mit *D. galeboides* vergesellschaftet (Sars, 1909, p. 36). Insel Djume (Mrázek, 1895, in: Sars, 1909, p. 36).

Morphologisches: Die Art ist mit *D. galeboides* und *D. mixtus* nahe verwandt (Sars, daselbst).

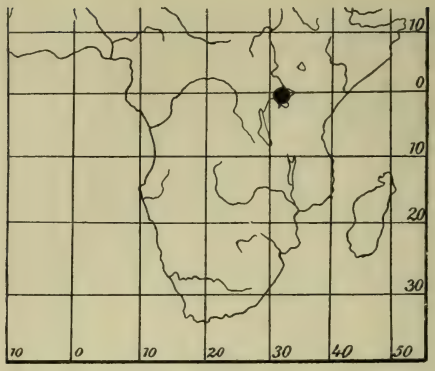


Fig. A[1].
Verbreitungsgebiet des *Diaptomus stuhlmanni*.

Diaptomus simplex G. O. Sars.

1909. *Diaptomus simplex*, G. O. Sars, p. 36, tab. 8, fig. 25—32.

Vorkommen: Afrika.

Fig. B[1].
Verbreitungsgebiet des *Diaptomus simplex*.

Tanganyika-See bei Kala an der Ostküste (18. November) und bei Kaboge an der Nordwestküste (1. März), ziemlich häufig; *D. simplex* scheint überhaupt eine der am meisten charakteristischen Planctonformen dieses Sees zu sein (Sars, 1909, p. 37).

In morphologischer Hinsicht ist die Art auffällig durch die einfachen, nicht verbreiterten seitlichen Partien des letzten Thoraxsegments beim ♀ (ebenda).

Diaptomus cunningtoni G. O. Sars.

1909. *Diaptomus cunningtoni*, G. O. Sars, p. 37, tab. 9, fig. 33—42.

Vorkommen: Afrika.

Nyassa-See. Sehr zahlreich in Proben aus der Affenbucht und vom Nordende des Sees bei Karonga, 17. Juni (Sars, 1909, p. 38).

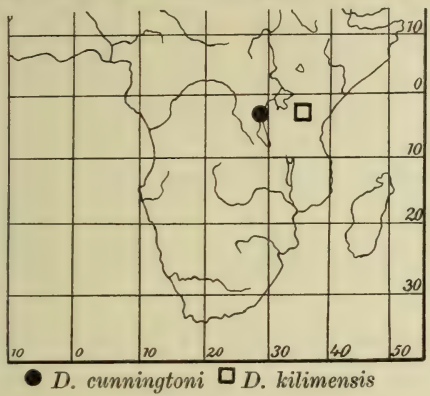


Fig. C[1].

Verbreitungsgebiet des *Diaptomus cunningtoni* und *D. kilimensis*.

Diaptomus kilimensis Daday.

1908. *Diaptomus kilimensis*, Daday, p. 52, fig. a—f.

Vorkommen: Afrika.

Am Kilima-Ndjaro (Daday, 1908, p. 54).

Daday weist auf die Zugehörigkeit dieser Form zum Bacilliferr-Kreis hin; sie zeigt aber auch mehrere Merkmale der Galebi-Gruppe, und zwar so, daß ich sie in nähere Beziehung zu diesem Verwandtschaftskreis stelle.

Drieschi-orientalis-Gruppe.

Diaptomus singalensis Daday.

1898. *Diaptomus singalensis*, Daday, pag. 22, fig. a—c.

Vorkommen: Ceylon, in Sümpfen, die vom Mahaveliganga-Fluß gebildet werden (Daday, 1898, p. 23).

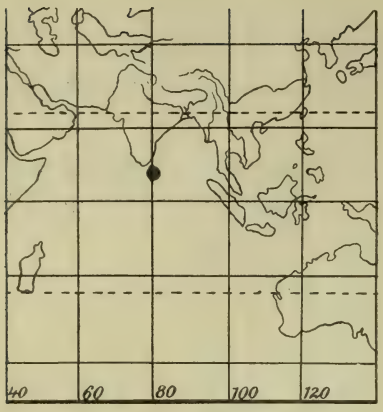


Fig. D¹.
Verbreitungsgebiet des *Diaptomus singalensis*

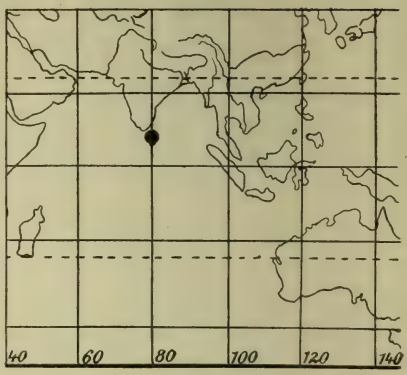


Fig. E¹.
Verbreitungsgebiet des *Diaptomus drieschi.*

Diaptomus drieschi Poppe et Mrázek.

1895. *Diaptomus drieschi*, Poppe u. Mrázek, p. 140, fig. 1—5.
1898. —, Schmeil, p. 81.

Vorkommen: Ceylon (Poppe u. Mrázek, 1895, p. 17, Separ.).

Diaptomus annae Apstein.

1907. *Diaptomus annae*, Apstein, p. 221, fig. Qa—e.

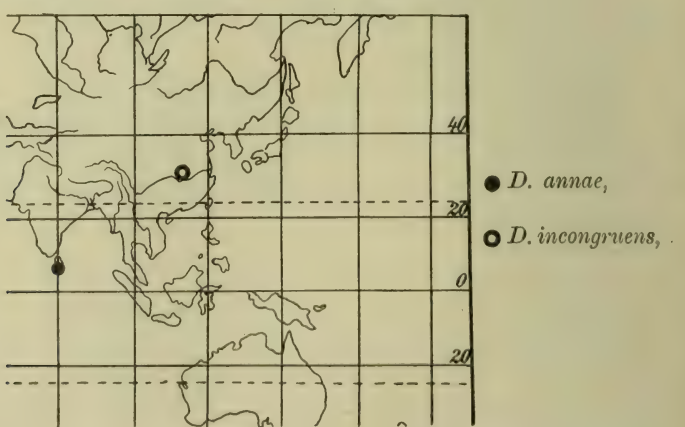


Fig. F¹.
Verbreitungsgebiet des *Diaptomus annae* und *D. incongruens.*

Vorkommen: Ceylon.

Im Colombo-See (Apstein, 1907, p. 221). Bei Kandy (Brehm, 1909, p. 219, 220).

Biologisches. *D. annae* fehlte im Januar ganz, im Mai und Anfang Juni trat er selten auf, erst Ende Juni wurde er häufig, im August trat wieder eine Abnahme ein, Ende September war er nur spärlich vertreten. Sein Lebenszyklus scheint also dem Wechsel der Jahreszeiten so zu folgen, daß sein Auftreten in die Regenzeit fällt, im Mai, möglicherweise schon früher; mit Abnahme des Regens nimmt er an Zahl zu, hat zur Zeit der größten Trockenheit (August im Beobachtungsjahr) seinen Höhepunkt schon überschritten und scheint dann nicht wiederzukommen, da er im Januar nach der Regenzeit während des NO.-Monsoons fehlte (Apstein, 1907, p. 225).

Diaptomus numidicus Gurney.

1909. *Diaptomus numidicus*, Gurney, p. 295, tab. 12, fig. 28—32; tab. 13, fig. 33, 34.

Vorkommen: Nord-Afrika.

Tunis. Oued Tindja (ungefähr 30 Meilen nordwestlich von Tunis zwischen den Seen Garaa Achkel und Bizerta) in einem Sumpf an der Austrittsstelle des Flusses am nordwestlichen Ende des Sees Garaa Achkel (Gurney, 1909, p. 279).

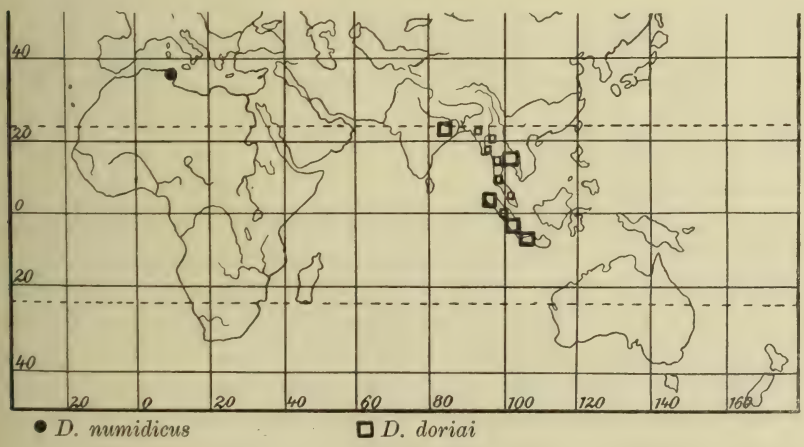


Fig. G[1].
Verbreitungsgebiet des *Diaptomus numidicus* und *D. doriai*.

Diaptomus doriai J. Richard.

1894. *Diaptomus doriai*, Richard, p. 572, fig. 9—14.
1898. —, Schmeil, p. 79.
1907. —, van Douwe, p. 359, Textfig. 3, 4.
1907. —, Gurney, p. 30.

Vorkommen: Asien.

Indien. Chakradharpur, in einem Sumpf und in einem großen, seichten, schattenlosen und reichlich bewachsenen Teich (Gurney, 1907, p. 23, 30).

Siam. Tümpel vor der Wat Sabatome Bangkok (Daday, 1906*, p. 200).

Sumatra. See Toba (Richard, 1894). Kleiner See bei Petoembukan, Serdang (Ostküste) (van Douwe, 1907, p. 359). Kleiner Teich bei Talong Bankolang (Residentschaft Palembang). Kleiner, alpenreicher Tümpel bei Belanie. Karbauensümpfe (= mit Pilzen bewachsene); Kleiner, beschatteter, sandiger Teich bei Belanie.

Java. See Sitoë-Bagendiet neben Garvet pelagisch, litoral und am Grunde (Daday, 1906*, p. 177, 178; 1906*, p. 264, 278). Bekassi-See (van Douwe, 1907, p. 359).

Überhaupt in der orientalischen Region gemein (Daday, 1906*, p. 200).

Diaptomus kraepelini Poppe et Mrázek.

1895. *Diaptomus kraepelini*, Poppe u. Mrázek, p. 7, tab. 2, fig. 1—4; tab. 1, fig. 10.
1898. —, Schmeil, p. 80.

Vorkommen: Afrika.

Sehr häufig in der Umgebung von Sansibar. Sumpf bei Kibueni, Sumpf hinter dem deutschen Klub; Tümpel bei Massingini (Poppe u. Mrázek, 1895, p. 9). Im Nyassa-See; im Rikwa-See; in Pfützen in der Nähe der Mündung des Flusses Myawaya; ruhige Buchten des Flusses Mbasi; Mündung des Nyassa; Sumpf in der Nähe des Chumbul-Flusses; ruhige Buchten des Lumbira-Flusses; Muasik in einer Pfütze neben dem See Nyassa; Muankengap: Pfütze; Wiedhafen: Pfütze; sämtliche Lokalitäten in Deutsch Ost-Afrika; fast überall mit *D. africanus* vergesellschaftet, aber diesen an Zahl sehr nachstehend (Daday, 1908, p. 49).

Diaptomus loveni Guerne et Richard.

1890. *Diaptomus loveni*, Guerne et Richard, p. 177.

1891. —, de Guerne et Richard, p. 2, tab. 6, fig. 7—9.

1898. —, Schmeil, p. 80.

Vorkommen: Afrika. Congo-Gebiet nach de Guerne u. Rich., in: Schmeil, 1898, p. 80.

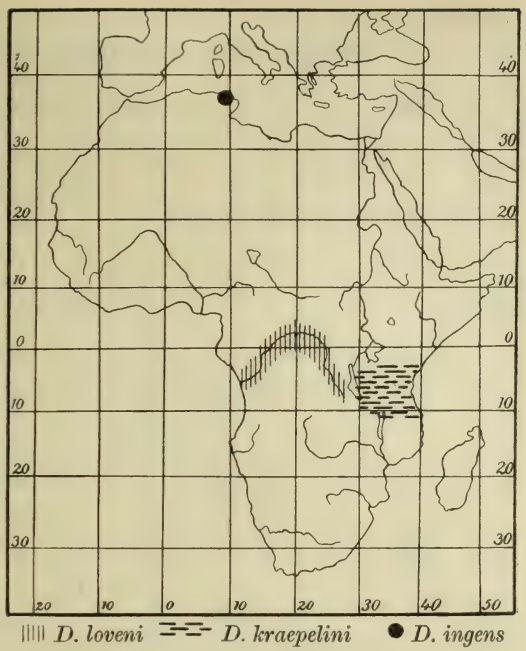


Fig. H[1]. Verbreitungsgebiet des *Diaptomus loveni*, *D. kraepelini* und *D. ingens*.

Diaptomus pulcher Gurney.

1907. *Diaptomus pulcher*, Gurney, p. 29, tab. 1, 2, fig. 13—17.

Vorkommen: Asien.

Indien. Chakradharpur (Chaibassa Distrikt, Chota Nagpur), in einem schattenlosen Sumpf (Gurney, 1907, p. 23).

In verwandtschaftlicher Beziehung Anschluß an *drieschi*-ähnliche Formen.

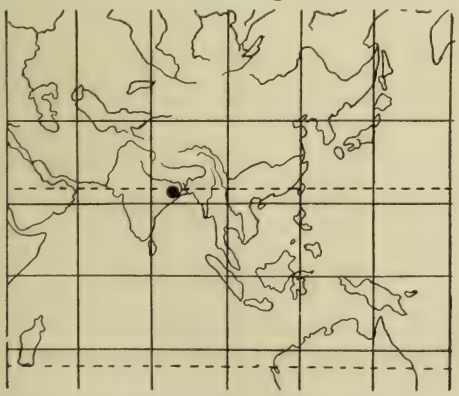


Fig. J[1]. Verbreitungsgebiet des *Diaptomus pulcher*.

Diaptomus steindachneri J. Richard.

1897. *Diaptomus steindachneri*, Richard, p. 64, fig. 1—4.
1898. —, Schmeil, p. 84.
1908. —, Georgévitch, p. 13.

Vorkommen: Süd-Europa.

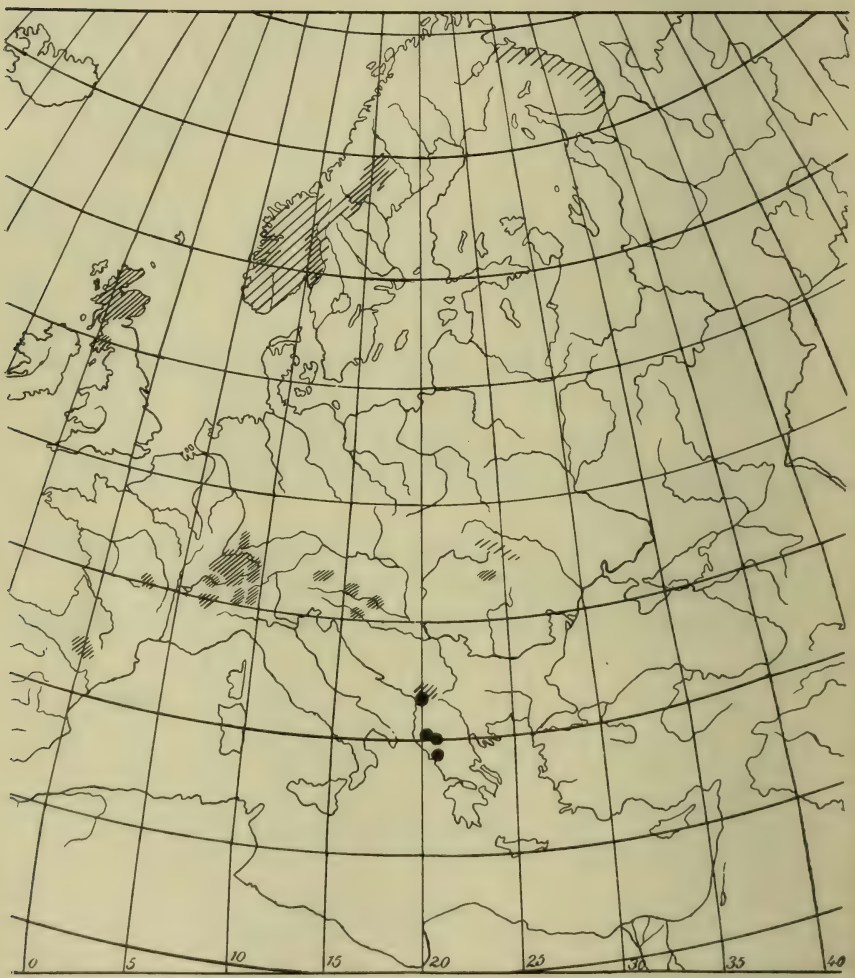


Fig. K[1]. Verbreitungsgebiet des *Diaptomus steindachneri* u. *Diaptomus laciniatus*.

Balkan. Skutari-See (Richard, 1897, p. 63), Janina-See (Derselbe, zitiert, in: Steuer, 1900, p. 315), Ochrida-See, Wendroko-See (Steuer, 1900, p. 316).

Diaptomus lumholtzi O. Sars.

1889. *Diaptomus lumholtzi*, G. O. Sars, p. 67, tab. 8, fig. 5—12.
1898. —, Schmeil, p. 83.

Vorkommen: Australien, Ceylon.

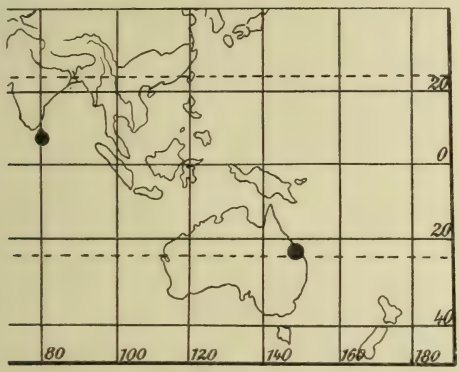


Fig. L[1].
Verbreitungsgebiet des *Diaptomus lumholtzi*.

Australien. Queensland, in der Gracemere Lagoon in geringer Entfernung von Rockhampton. Dieser See hat stellenweise eine geringe Tiefe und ist zeitweiligem Eintrocknen ausgesetzt; in einem Jahre lag er während 9 Monaten trocken; während der Regenzeit wird er von einer Quelle gespeist, die unter normalen Verhältnissen selten gänzlich versiegt (Sars 1889; nach Rich. u. Gu., 1889*, p. 42).

Ceylon. In Sümpfen von Madatugama, 22. Februar. In der Umgebung des Kalawewa-Sees, 7., 12., 18. Februar (Daday, 1898, p. 22).

Verbreitungsbezirk. Heiße Zone zwischen 80—145° ö. L. v. Gr.

Beschaffenheit der bewohnten Gewässer und Biologisches. Aus dem Vorkommen dieser Art und den Züchtungsversuchen von Sars scheint mit Bestimmtheit hervorzugehen, daß *D. lumholtzi*, wie andere Vertreter des Genus in den Tropen, an zeitweilig versiegende Gewässer angepaßt ist. *D. lumholtzi* scheint wie *D. orientalis* stehende, kleine Wasseransammlungen zu bevorzugen.

Diaptomus orientalis G. Brady.

1886. *Diaptomus orientalis*, Brady, p. 296, tab. 37, fig. 21—26.
1889. —, Sars, p. 59, tab. 7, fig. 12—16; tab. 8, fig. 1—4.
1889. —, de Guerne et Richard, p. 29, fig. 25—27, p. 119.
1898. —, Schmeil, p. 87.

Vorkommen: Süd-asiatische Inseln, Australien, Afrika.

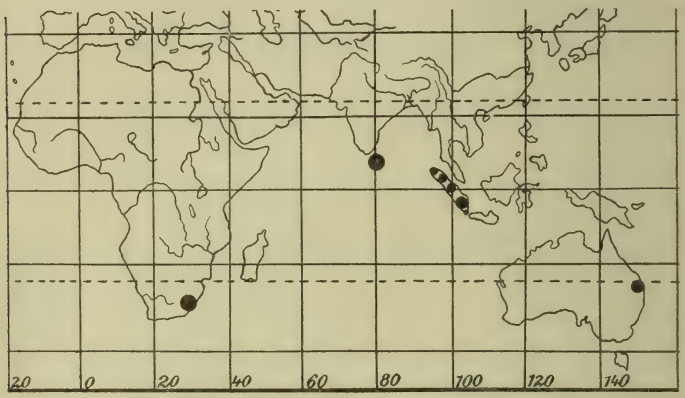


Fig. M[1]. Verbreitungsgebiet des *Diaptomus orientalis*.

Ceylon. In Sümpfen bei Madatugama (22. Februar). Bei Mount Lavinia (22. März). Umgebung des Kalawewa-Sees (12., 18. Februar). Umgebung des Colombo-Sees (29. Januar). Umgebung des Mahaveliganga-Flusses (8. März) (Daday, 1898, p. 22).

Sumatra. Von Sars aus getrocknetem Schlamm aufgezogen worden (Sars, 1903*, p. 16, 17). Die sumatranischen Exemplare stimmten mit den australischen völlig überein.

Australien. Queensland, in einem Teich bei Racecower nicht weit von Rockhampton (Sars, 1889, in: de Gu. et Rich., 1889, p. 119). Auch aus dieser Lokalität gelang es Sars, einige Exemplare aus getrocknetem Schlamm aufzuziehen.

Afrika. Bei Richmond (Natal). Häufig im August, September, Oktober in Pfützen gefangen worden (Cooper, 1906, p. 97).

Beschaffenheit der bewohnten Gewässer. Sümpfe, Pfützen, überhaupt stehende Kleingewässer, die wohl wahrscheinlich periodisch eintrocknen.

Biologisches. Aus Sars' Versuchen ist es höchst wahrscheinlich, daß *D. orientalis* Dauereier bildet. Das aus getrocknetem Schlamm

durch Wiederbefeuchtung gezüchtete Pärchen schritt zur Fortpflanzung. Aus den Eiern entwickelte sich die junge Brut unter günstigen Bedingungen, ohne erst eine Ruheperiode durchzumachen.

Amblyodon-rubaui-denticornis-Gruppe.

Diaptomus amblyodon Marenzeller.

1873. *Diaptomus amblyodon*, Marenzeller, p. 593, tab. 6, fig. 1—4.
1889. —, Daday, p. 117. tab. 4, fig. 1—3.
1887. *Diaptomus bogdanowi*, Kortschagin, p. 28, Textfig. 1—4.
1898. *Diaptomus amblyodon*, Schmeil, p. 92.
1903. —, Sars, p. 200, tab. 11, fig. 1a—h.

Vorkommen: Europa, Asien.

Österreich. Wien, in einem Bassin des Praters (Guerne et Rich., 1889, p. 18).

Ungarn. Budapest; Kalocsa; Szamosujvár in Siebenbürgen (Daday, 1900, p. 5).

Rußland. Umgebung von Moskau (Matile, 1897, p. 137; Kort-

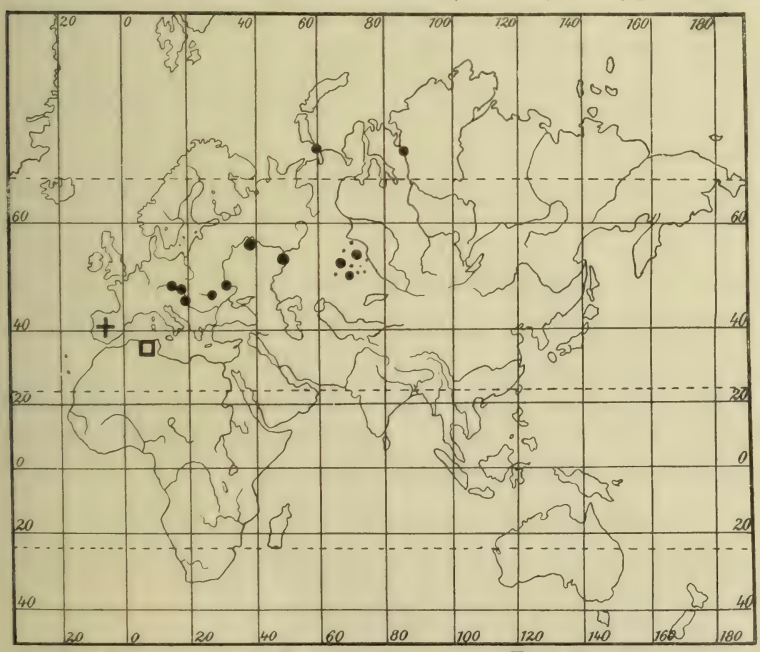


Fig. N¹. Verbreitungsgebiet des *Diaptomus amblyodon*, *D. chevreuxi* und *D. rubaui*.

schagin, 1873). Seen von Kiew (Zograf, 1895, p. 11). Kaban-See, litoral und am Grunde (Meissner, 1904*, p. 112).

Nord-Sibirien. Bei Inserowa an der Mündung des Jenisseis (Nordenskiöld, in: de Guerne et Rich., 1889, p. 18).

Akmolinsk. Süßwassersee Tschandak-kul im Gebiet von Omsk, zahlreich. Sumpf Kara-šaj im Gebiet von Kokschetavsk, gelegentlich; Süßwassersee nördlich von Akmolinsk (Sars, 1903, p. 201).

Diaptomus chevreuxi Gu. et Rich.

1894. *Diaptomus chevreuxi*, p. 176, Textfig. 1—5.
1898. —, Schmeil, p. 94.

Vorkommen: Afrika.

Algier. In einer zur Tränke dienenden Wasseransammlung in Bou-Rézoul (Gu. et Rich., 1894, p. 179). Kasbah-Teich, südlich von der Oase Biskra; überhaupt häufig in Teichen von Biskra; auf dem Hochplateau auf der Straße von Algier nach Laghouat, aber nicht in der Tell-Region (Gurney, 1909, p. 276, 298).

Diaptomus rubaui Richard.

1888. *Diaptomus rubaui*, Richard, p. 44.
1889. —, de Guerne et Rich., p. 86, tab. 3, fig. 2, 10, 26.
1898. —, Schmeil, p. 92.

Vorkommen: Europa.

Spanien. Umgebung von Ciudad Real (nach Bolivar zitiert) (Richard, 1888, p. 45).

Diaptomus ingens Gurney.

1909. *Diaptomus ingens*, Gurney, p. 298, tab. 14, fig. 41—45.

Vorkommen: Afrika.

Tunis. In einem Tümpel bei Oued Tindja (Gurney, 1909, p. 299). In einem großen Teich unweit des Sees Garaa Achkel nordwestlich von Tunis (Gurney, 1909, p. 279).

Diaptomus alluaudi de Guerne et Rich.

1890. *Diaptomus alluaudi*, de Guerne et Rich., p. 198.
1893. —, Richard, p. 465, fig. 32—37.
1897. —, Schmeil, p. 177, tab. 14, fig. 7—9.
1891. *Diaptomus unguiculatus*, Daday, p. 118, tab. 4, fig. 4—9.
1891. *Diaptomus lorteti*, Barrois, p. 277, fig. 6—11.
1898. *Diaptomus alluaudi*, Schmeil, p. 93, fig. 20.

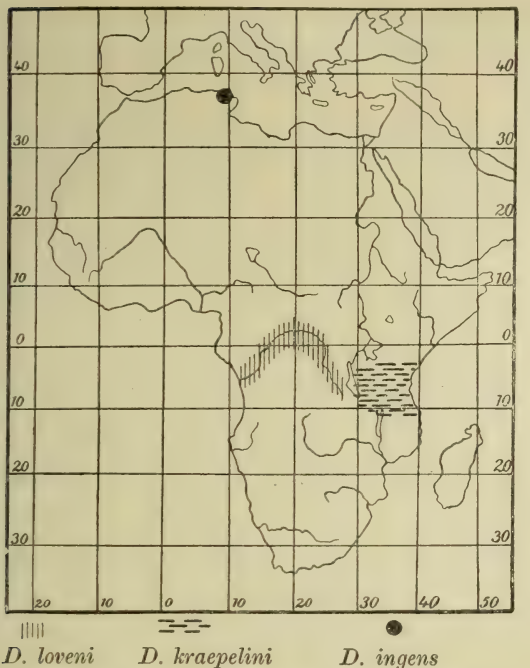


Fig. O[1]. Verbreitungsgebiet des *Diaptomus ingens*, *D. loveni* und *D. kraepelini*.

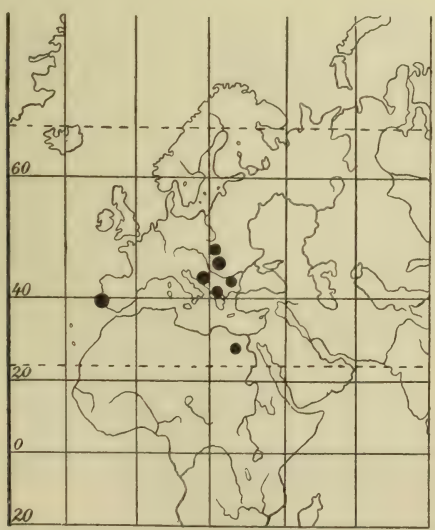


Fig. P[1]. Verbreitungsgebiet des *Diaptomus alluaudi*.

Vorkommen: Zirkummediterranes Gebiet von Europa und Afrika.

Portugal. Cap Sagres in einer Pfütze nahe dem Meere (Richard, 1896, p. 158).

Canarische Inseln. Insel Lanzarote (Richard, 1898, p. 440).

Ägypten. Cairo, in einem vom Nil bewässerten Tümpel (Ekman, 1905, p. 16); in einem Tümpel im Niltal, am 20. März (Poppe u. Mrázek, 1895, p. 9).

Balkanhalbinsel. In der Umgebung von Razgrad, Bulgarien, in einem Tümpel (Chikoff, 1906, p. 82). Ostrovo-See, Mazedonien (Steuer, 1900, p. 307).

Insel Lesina (Steuer, 1900*, p. 316).

Ungarn. In Teichen bei Kecskemét (Nyir, Széktó) im Komitat Pest-Pilis, Solt-Kiskún und bei Ujszállás im Komitat Jász-Nagykún-Szolnok, Parád im Komitat Heves (Daday, 1890, p. 119 u. 1900, p. 5).

Verbreitungsbezirk: 15° w. L. v. Gr. bis 25° ö. L., 29°—48° n. Br.

Beschaffenheit der bewohnten Gewässer: Stehende Gewässer geringen Umfanges.

In morphologischer Hinsicht stellt diese Art ein Verbindungsglied zwischen *Diaptomus* und *Paradiaptomus* dar, gehört aber noch zu ersterm (Schmeil, 1897, p. 177).

Diaptomus aethiopicus Daday.

1908. *Diaptomus aethiopicus*, Daday, p. 49, fig. 26a—d.

Vorkommen: Afrika. Am Kilima-Ndjaro (Daday, 1908, p. 52).

In morphologischer Hinsicht *D. alluaudi* nahestehend (daselbst).

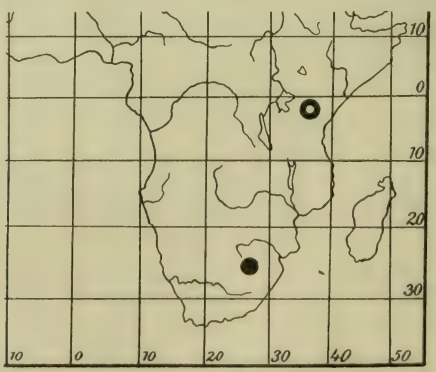


Fig. Q[1].

Verbreitungsgebiet des *Diaptomus aethiopicus* und des *Paradiaptomus gurneyi*.

Diaptomus africanus Daday.

1908. *Diaptomus africanus*, Daday, p. 45, fig. 25a—e.

Vorkommen: Afrika.

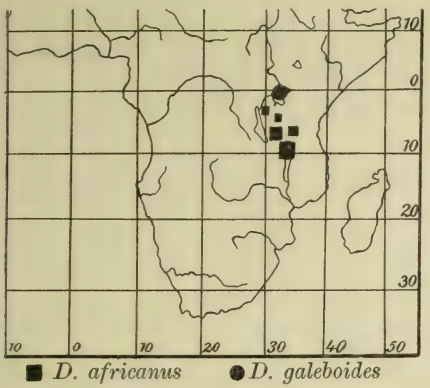


Fig. R[1].

Verbreitungsgebiet des *Diaptomus africanus* und *D. galeboides*.

Deutsch Ost-Afrika. Nyassa-See in der Nähe von Langenburg; Leopolds-See, an verschiedenen Stellen; Fluß Mbasi in einer Bucht; Sumpf unweit des Flusses Chambul; kleines, stehendes Gewässer am Ufer des Flusses Myawaya (Daday, 1908, p. 48).

Mit voriger Art verwandt.

Diaptomus tibetanus Daday.

1908. *Diaptomus tibetanus*, Daday, p. 325, fig. Ia—e.

Vorkommen: Asien.

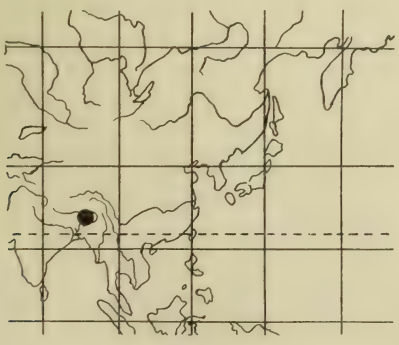


Fig. S[1].

Verbreitungsgebiet des *Diaptomus tibetanus*.

Tibet. Bei Gyantse in einer Höhe von ungefähr 4000 m (Daday, 1908, p. 309, 326).

Diaptomus asiaticus Uljanin.

1875. *Diaptomus asiaticus*, Uljanin, p. 23, tab. 6, fig. 1—10.
1889. —, de Guerne et Rich., p. 19, fig. 6—8.
1898. —, Schmeil, p. 94.
1903. —, Sars, p. 9, tab. 12, fig. 1a—h.

Vorkommen: Asien.

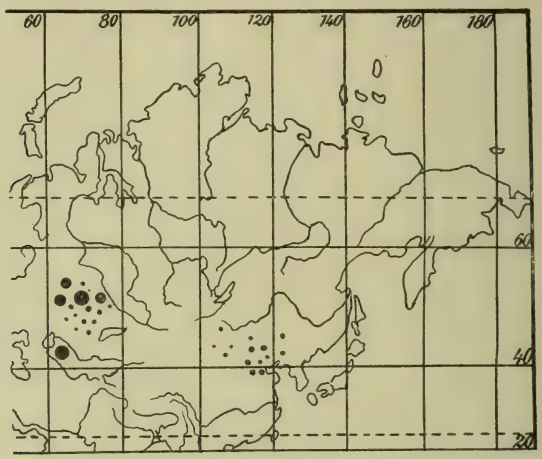


Fig. T[1].

Verbreitungsgebiet des *Diaptomus asiaticus*.

Turkestan. In Sümpfen nahe dem Berge Karak in der Wüste Kysyl kum (de Guerne et Rich., 1889, p. 20).

Akmolinsk. Im Salzsee Kirei-sor gemein (Gebiet von Atbassar) (Sars, 1903, p. 205). Im Salzsee Astschi-sor sehr zahlreich (1903, p. 246). Im Salzsee nahe dem Dorfe Rybinski (1903, p. 137). Im Salzsee Istembet-sor zahlreich (1903, p. 244). Im Salzsee Itterlyan-sor, am nördlichen Ufer des Sees Kurgaldjin.

China. Peking (Daday, 1901, p. 176); Tzagaste (Daday, 1901*, p. 382).

Mongolei. Chermin-Czagan nor (Daday, 1906, p. 34; 1901*, p. 382).

Verbreitungsbezirk: Um den 40.° Parallelkreis n. Br. durch Asien.

Beschaffenheit der bewohnten Gewässer: Nach Sars ist das Wasser der zentral-asiatischen Fundorte mehr oder weniger brackisch; nach Richard ist der See in der Wüste Kisil kum während des Sommers ausgetrocknet.

Stellung der Art: Bedarf noch der Klärung; Schmeil zählt

sie (1897, p. 177) zu den unsichern Arten des „unmöglichen“ Baues des 5 B. ♂, ebenso auch 1898 im Tierreich, Sars und Daday halten jedoch an der Art fest, und letzterer (1903, p. 204) weist auf ihre nahe Verwandtschaft mit *D. alluaudi* hin.

Diaptomus capensis Sars.

1907. *Diaptomus capensis*, G. O. Sars, p. 4, tab. 1, 2, fig. 1 u. 2.

Vorkommen: Süd-Afrika.

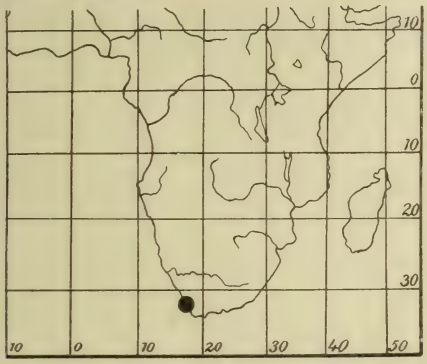


Fig. U[1].

Verbreitungsgebiet des *Diaptomus capensis*.

In der Nähe der Kapstadt und zwar 1. beim Damm von Faure bei Eerste River (Cap Division), Mai. 2. Teich bei Kapstadt. 3. Kleine Teiche auf der Green Point-Wiese. 4. Teich in der Karroo bei Ashton (Robertson Division) (Sars, 1907, p. 4, 11, 12).

G. O. Sars zog die Form auch aus getrocknetem Schlamm auf (ditto).

Diaptomus purcelli G. O. Sars.

1907. *Diaptomus purcelli*, G. O. Sars, p. 12, tab. 2, fig. 3—10.

Vorkommen: Süd-Afrika.

In der Nähe der Kapstadt und zwar 1. beim Damm von Bergulut (Constantia Area). 2. Ziegelteich bei Bergulut (Constantia Area). 3. Teich in den Kapniederungen (Sars, 1907, p. 16).

Gleicht *D. capensis* (Derselbe, p. 12).

Anm. bei der Korrektur:

1910. *Diaptomus bouvieri* Daday, p. 187, tab. 5, fig. 1—11, 1 Textfig.

Vorkommen: Süd-Afrika: bei Bloemfontein, Orange (Daday, 1910, p. 189).

Schließt sich in morphologischer Hinsicht diesem Formenkreise an.

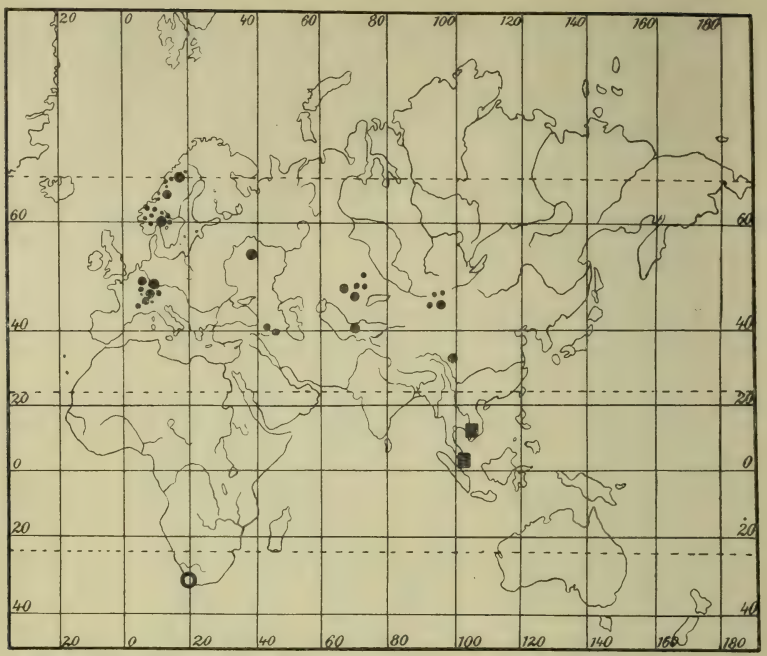


Fig. V[1]. Verbreitungsgebiet des *Diaptomus purcelli*, *D. denticornis* und *D. visnu*.

Diaptomus denticornis Wierzejski.

1863. *Diaptomus castor*, (non Jurine) G. O. Sars, p. 217.
1882. *Diaptomus gracilis var. γ*, Wierzejski, p. 234, tab. 3, fig. 7—9.
1887. *Diaptomus denticornis*, Wierzejski, p. 239.
1889. —, de Guerne et Richard, p. 84, tab. 2, fig. 8; tab. 4, fig. 8, 19.
1893. —, Schmeil, p. 3, tab. 1, fig. 11—15.
1898. —, Schmeil, p. 93.
1902. —, Sars, p. 87, tab. 59.

Vorkommen: Europa, Asien.

Skandinavien	In der Birkenregion der Sarek-Gebirge (Lule-Lappmark zwischen 67° 3′ bis 67° 32′ n. Br.) gemein, in Seen und kleinen Weihern und in der obern Nadelwaldregion Frostvikens (Provinz Jämtland, um 64° 42′ n. Br.)	1904	Ekman, p. 5, 39, 40
	Seen: Padderudvandet bei Christiania, „Valsvandet, Valesjøen und Selsvandet; die drei letztgenannten Seen in Kristiansamt, Tiefe gering	1906	Huiteldt-Kaas, p. 170, tab. 5, 8, 9
	In der Umgebung von Christiania massenhaft, besonders in kleinen Teichen, auch an vielen andern Orten Norwegens im Gebirge und im Tiefland, bis in die Breite von Bodö.	1902	Sars, G. O., p. 88

Alpenvorland u. Mittelgebirgslandschaften	Kraterseen der Eifel nach RICHARD	1901	STEUER, p. 140
	Bei Peißenberg (Oberbayern) in einem 740 m hoch gelegenen Moorweiher als fast ausschließlicher Bestandteil des Limnoplanctons	1899	VAN DOUWE, p. 387
	Blöckensteiner und Arber-See im Böhmerwald	1893	MRÁZEK, p. 48
		1897	FRIČ u. VÁVRA, p. 58
	Titisee, 848 m ü. M., 40 m tief (Schwarzwald)	1908	SCHEFFELT, p. 98
	Feldsee, 1112 m ü. M., über 32 m tief (Schwarzwald)	„	„ p. 100
	Nonnenmattweiher, 913 m ü. M., 7 m tief (Schwarzwald)	„	„ p. 100
	In Weihern des Berner Jura, zwischen 900—1000 m; nach Imhof	1900	ZSCHOKKE, p. 127
	Lac de Chalain (Departement Doubs) (nach DE GUERNE et RICH.)	1900	„
	Unweit des Pfäffikersees, 541 m	„	„
Alpen	*D. denticornis* gehört mit *D. bacillifer* zu den typischen Planctonten der hochalpinen Gewässer	1889	DE GU. et RICH., p. 33
Französ. Alp.	Seen des Plateau de Paris 2300—2400 m	„	„
	„ „ „ de Goudran „	„	„
	Lac de l'Ascension „	„	„
	Lac de Lozet ca. 2400 m	„	„
	Lac de Chausse ca. 2400 m	„	„
	Lac du Grand Charvia 2500 m	„	„
	In verschiedenen Tümpeln	„	„
	Lac de la Corne (Sept Laux 2000—2180 m)	1909	KEILHACK, p. 330
St. Gotthard	In seichten Sümpfen und Tümpeln der südl. Gruppe (nach FUHRMAN)	1900	ZSCHOKKE, p. 298
Lepontin. (Tessin) A.	Ritomsee, 1829 m, Tiefe: 60 m; sehr zahlreich	1897	FUHRMANN, p. 494, 502, 506
	Sumpf in der Nähe des Ritomsees, 1844 m; sehr zahlreich	„	„
	Lago di Alpe (Val Canaria) 2018 m	„	„
	Fischsee, 2162 m, (im Hochtal Formazzo) 5 m tief (Ossolaner Seen)	1904	MONTI, p. 273
	Kastelsee, 2215 m (Ossolaner Seen)	„	„
	Schwarzsee, 2442 m (Ossolaner Seen)	„	„
	Lebendunersee, 2113 m = Lago Vannino (Ossolaner Seen)	„	„
	Boneylensee, 1267 m, = Lago Antillone (Ossolaner Seen)	„	„
	Zyolesee, 2521 m (Vertosantal) Tessiner Alpen	„	„
	Blutsee bei Arosa, 2350 m (Graubündner Alpen)	1908	KLAUSENER, p. 26
	St. Moritzersee, 1771 m (Graubündner Alpen)	1900	ZSCHOKKE, p. 127
	Silvaplanersee, 1794 m (Graubündner Alpen)	„	p. 127
	Schwarze-Fluela-See, 2388 m (Graubündner Alpen)	„	„ p. 50
	Lej Nair bei Campfer, 1860 m (nach IMHOF) (Graubündner Alpen)	„	„ p. 127
Thurer A.	Wenigerweiher bei St. Gallen, ein sehr kleines, hochgelegenes, vor 90 Jahren künstlich angelegtes Wasserbecken, 839 m,	1901	BURCKHARDT, p. 406
Ost-Alpen	See von Garschina, 2189 m, Rhät. Alp.	1900	ZSCHOKKE, p. 127
	Lichtsee im Gschnitztal, Tirol, 2200 m, Stubaier Alpen	1906*	BREHM u. ZEDERB., p. 481
	Misurinasee, 1755 m. Dolomiten, zahlreich	1905	„ p. 224

West-Alpen

Ost-Alpen	Salzkammergut-Seen, Öst. Kalk.-A.	1901	Steuer, p. 140
	Obersee, 1177 m, am Fuße des Dürrenstein, Öst. Kalk-A.	1907*	Brehm, p. 471
	Bei St. Leonhard in Kärnten, in einer Lache, Karnische Alpen	1897*	Steuer, p. 528
Karpathen (Tatra)	Csorba-See 1356 m, größte Tiefe 20,7 m	1895	Wierzejski, p. 177
	Kleiner Hinzensee, 1996 m	1897	Daday, p. 182
	3. Kohlbacher See, 2019 m, Tiefe gering	„	„ p. 182
	Toporow-See nach Wierz.	1900	„ p. 5
Karst	Blata-See, periodisch; füllt sich nach der Schneeschmelze sehr rasch mit Wasser, ist aber gewöhnlich im Mai schon wieder trocken, nur am Grunde brechen kleine Quellen hervor, die jedoch auch bald wieder versiegen	1898	Steuer, p. 161, 160
	Begovac-See	1906	Car, p. 55
	Kleiner See in der Nähe des Dorfes Poš-čenje unweit Savnici, Montenegro	1904	Mrázek, p. 11
Armen. Hochgeb.	Goktschasee, 1904 m, sehr klares Wasser	1895	Richard, p. 91
	See Tschaldyr, 1958 m, seicht, Wasser trüb	1900	Zschokke, p. 358
Tiefländer	a) Sarmatisches Tiefland: In der Umgebung von Moskau sehr gemein, findet sich in „ungeheurer Zahl“ in Wasserpfützen	1897	Matile, p. 24
	b) Gebiet von Akmolinsk und Kokschetavsk		
	Ogus-kul, See nahe der Mündung des Seleti — Süßwasser-Seen im Einzugsgebiet des Sees Dengis	1900	Lepeschkin, p. 6, 10
		„	„
	Ak-Tjuie-Sai, Koss Kassai — Zuflüsse des Teke-Sees mit Salzwasser	„	„
		„	„
	Süßwasserseen Saudarsy-kul, Kaip Tschelkar und Kotibai	1903	Sars, p. 243—256
	Salzsee Sassyk-kul, Gebiet von Akmolinsk	„	„ p. 248
	Koksengir, Zufluß des Sees Koksengir-sor — Gebiet von	„	„ p. 248
	Atan-Kara-su, Zufluß des Sees Atan-sor, Brackw. — Atbassar	„	„ p. 248
	Im ganzen von Sars in 8 Lokalitäten dieser Gebiete gefunden worden (*var. major*)	„	„ p. 248
Altai	Zahlreich in mehreren Proben (*var. minor*) und zwar in den Seen Kurtukol, Esherlju-kol, Tschejbok-kol, Taschobolon bashi	„	„ p. 248, 254, 257
	var. major: See Tooschin-kol; Kleingewässer am S.-Ende des Sees Dschuljukol; Süßwasserteich im Tal Sarymsakti nicht weit von Kalun kara-gol (Altajskaja Stanitza)	„	„ p. 243—256
Turkestan	Gemein in kleinen Teichen bei Bordobá, am südlichen Saum der Alai-Ebene	„	„ p. 262
Tibet (NO.)	Süßwassersee Kurlyk-nor	„	„ p. 261

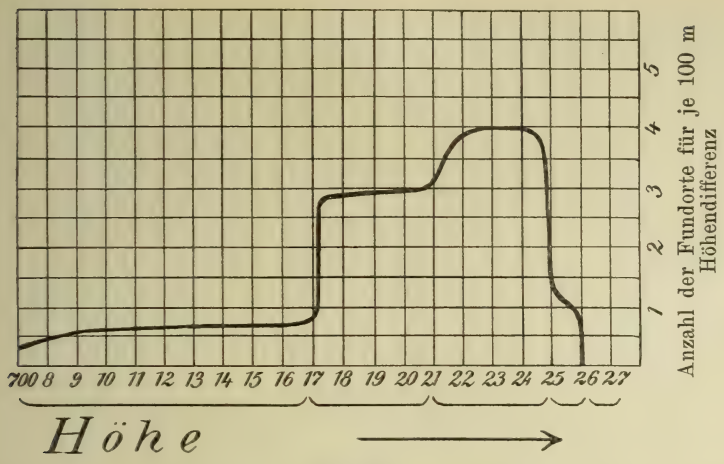


Fig. W[1].

Durchschnittl. Häufigkeit des *Diaptomus denticornis* auf verschiedenen Höhenstufen. Für die durch Klammern verbundenen Höhen ist die mittlere Anzahl der auf je 100 m Höhendifferenz entfallenden Fundorte berechnet worden.

Beschaffenheit der bewohnten Gewässer, Biologisches, Morphologisches. *Diaptomus denticornis* hat in Verbreitung und Jahreszyklus manche Züge mit *D. bacillifer* gemeinsam. Auch er ist eine typisch alpine Form mit zwei Hauptgebieten seines Auftretens, dem Norden und den Hochgebirgen. Doch weicht er von *D. bacillifer*, nach dem heutigen Stand der Untersuchungen zu schließen, dadurch ab, daß er nicht in so hohen Breiten vorkommt wie dieser, dafür aber andrerseits nicht nur in tiefliegenden Teilen, sondern auch in Gebirgsseen und -Weihern Skandinaviens bis zu einer obern Grenze von ungefähr 700 m.

Zschokke sagt (1900, p. 127), daß *D. denticornis* im allgemeinen tiefer hinabsteige als *D. bacillifer*. Dies bedarf wohl einer Einschränkung. Auch *D. bacillifer* wird, so gut wie *D. denticornis*, im Tieflande angetroffen. In Zentral-Asien treten beide Arten auf; Sars konnte *D. bacillifer* von 12, *D. denticornis* von 8 Fundorten angeben (1903); das massenhafte Auftreten von *D. denticornis* in der Umgebung von Moskau wird durch das von *D. bacillifer* im Donautieflande, besonders in der Donau-Theiß-Niederung, aufgewogen.

Zschokke's Behauptung ist jedoch insofern richtig, als von *D. denticornis* im Alpenlande selbst eine Anzahl tiefer gelegener Fundorte bekannt ist und sein nördliches und alpines Verbreitungsgebiet durch eine Reihe von Zwischenstationen im deutschen Mittelgebirge und

im Alpenvorlande überbrückt erscheint, während bei *D. bacillifer* diese beiden Gebiete schärfer getrennt sind. Ein Vergleich der Kurven N u. W[1] über die vertikale Verbreitung der beiden Diaptomiden zeigt große Ähnlichkeit im Vorkommen dieser beiden Formen, bestätigt aber auch gleichzeitig die bereits von Zschokke ausgesprochene Beobachtung (1900, p. 127), daß *D. bacillifer* in viel höherm Maße alpin ist als *D. denticornis*, ersterer hat sein maximales Auftreten zwischen 2000—2700 m, letzterer zwischen 1700–2500 m.

D. denticornis findet sich, wie *D. bacillifer*, in tiefern und größern Glazialbecken, in solchen, die mit Schnee und Gletscherwasser gespeist werden, wie der Lebendunersee, der Schwarzsee, den Monti noch Mitte August teilweise zugefroren fand mit einer Oberflächentemperatur von 1° C, einer Tiefentemperatur von 4° C, und der Lichtsee, gleichfalls während des Großteils des Jahres eisbedeckt; er meidet aber auch seichte Weiher nicht, wie den Garschinasee, die Tümpel der französischen Alpen, den großen Schwankungen ausgesetzten Antillonesee und die Gewässer der Birkenregion. Letztere haben sehr ähnliche Temperaturverhältnisse wie die hochalpinen Weiher. Nach Ekman (1904, p. 78) sind die kleinen Wasseransammlungen — und in solchen findet sich *D. denticornis* — 3 bis $3^1/_2$ Monate eisfrei; das Zufrieren tritt gewöhnlich Ende September ein.

An sonnigen Tagen konnte Ekman in Teichen und Sümpfen bis über 20° C messen. Der Mittelwert der Sommertemperatur dürfte zwischen 12° und 16° C liegen (p. 9).

Über den Lebenszyklus von *D. denticornis* mögen folgende Daten Aufschluß geben.

Fundort	Erstes Auftreten	Geschlechtsreife	Verschwinden	Anzahl der Zykl Eier
Schwed. Hochgebirge [1])	Mitte Juni	Mitte August	Winter	monozykl., nur Da eier, 20—25 Ei
Norwegische Seen [2])	„ „	Max.: September;	Dezember	
Schwarzwald (Titisee) [3])	2. Hälfte Juni	Juli;	„	monozykl.; Subita
		Max.: Oktober;	„	Dauereier, selten als 10
Alpen:				
Garschinasee [4])		Ende August	nach Zschokke in	monozyklisch
Franz. Alpen [5])		30. August bis	geringer Vertre-	
		5. Oktober	tung perennierend	
Blutsee [6])	2. Hälfte Juni	Mitte September bis Ende Oktober	Winter (Dez.?)	
Ostalpen [7])		Max.: Spätsommer;	Dezember?	

1) Ekman, 1904, p. 99, 103. 2) Huitfeldt-Kaas, 1906, p. 170, T. 5.
3) Häcker, 1902, p. 15, 17, 18. 4) Zschokke, 1900, p. 136.
5) Zschokke, 1900, p. 136. 6) Klausener, 1908, p. 26, 47.
7) Woltereck, 1906, p. 473.

Zusammenfassend können wir sagen: *D. denticornis* ist ursprünglich eine monocyclische Sommerform. Sie hat dieses Verhalten auch in ihrer zweiten, südlichern Heimat, den Alpen, zähe beibehalten Im Titisee jedoch — und wahrscheinlich überhaupt in Gewässern mit weniger glazialen Verhältnissen — verlängert sich die Lebenszeit des Tierchens, neben den Dauereiern treten auch Subitaneier auf, und zwar in der Weise, daß im frühern Teil der Vermehrungsperiode die Subitaneier, im spätern Teil die Dauereier an Zahl überwiegen (Häcker, in: Ekman, 1904, p. 106). Bei einem Vergleich der Dauereier der Titisee- und der nördlichen Formen fand Ekman, daß, während die Embryonen der erstern, solange sie noch vom ♀ herumgetragen werden, häufig schon auf dem Trilobitenstadium angetroffen werden (Häcker, Abbildungen), bei den von ihm untersuchten Eiern nie so vorgeschrittene Stadien nachgewiesen werden konnten. Ekman glaubt daher wohl mit Recht, in den Dauereiern des Titisee-*Diaptomus* einen ersten Anfang zu den Subitaneiern erblicken zu dürfen (1909, p. 107).

Da *D. denticornis* auch noch tiefer gelegene Becken als den Titisee bevölkert, wäre wohl zu vermuten, daß weitere Forschungen über den Entwicklungsgang und den Lebenszyklus überhaupt noch weitere Stufen in der Umbildung zu Subitaneiern nachweisen werden. Ob dieser Umbildungsprozeß bis zur völligen Verdrängung der Dauereier gediehen ist, ist bei dieser so konservativen Art nicht ganz sicher. Nach Zschokke soll *D. denticornis* perennierend sein, was zwar ganz zugunsten letzter Annahme spricht. Im Blatasee und in austrocknenden Gewässern überhaupt ist ein Fortbestand der Dauereier kaum fraglich. Scheffelt glaubt, daß die Verfrühung der Fortpflanzung im Titisee wohl deshalb eingetreten sei, um der Fortpflanzung des *D. laciniatus* nicht zu begegnen.

In morphologischer Hinsicht unterliegt *D. denticornis* Schwankungen in seinen Größenverhältnissen.

Im Norden [1]	2,3—2,6 mm	
Zentral-Asien [2] (*forma major*)	2,2 mm	Größenschwankung = 1,5 mm
Im Süden [1]	1,8—2,05 mm	
Zentral-Asien [2] (*forma minor*)	1,1 mm	

1) Ekman, 1904, p. 106.
2) Sars, 1903, p. 16.

Wierzejski (1895, p. 177) berichtet ferner, daß seine Tatraexemplare in etwas von den typischen abweichen, überläßt es aber weitern Forschungen, zu entscheiden, ob es sich hier um eine Varietät oder eine Frühlingsform handelt.

Südamerikanische Diaptomiden.

Diaptomus falcifer Daday.

1905. *Diaptomus falcifer,* Daday, p. 148, tab. 9, fig. 11—15.

Vorkommen: Südamerika.

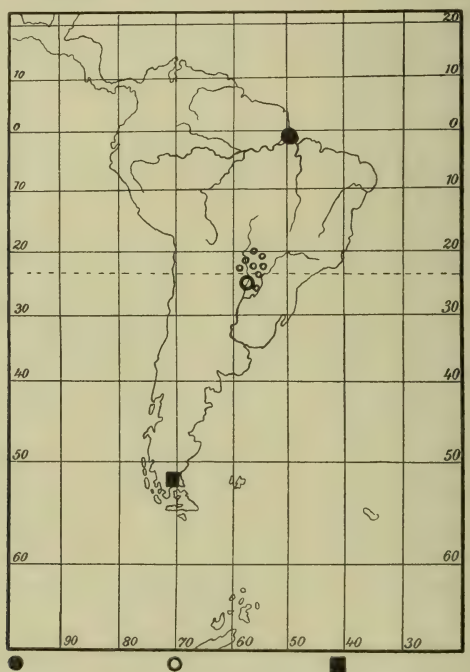


Fig. X[1].

Verbreitungsgebiet des *Diaptomus falcifer*, *D. henseni* und *Pseudoboeckella brevicaudata.*

Paraguay. Asuncion: Campo Grande, Calle de la Cañada, von Quellen gespeiste Tümpel und Gräben; Villa Morra, Calle Laureles, Straßengraben; Curuzu-chica: toter Arm des Paraguay-Flusses; Curuzu-ñu: Teich; Paso Barreto: Sumpfland am Ufer des Rio Aquidabau (Daday, 1905, p. 148, 143).

Ist in morphologischer Hinsicht dem *D. furcatus* sehr nahestehend, hat auch Ähnlichkeit mit *D. bergi* (daselbst).

Diaptomus anisitsi Daday.

1905. *Diaptomus anisitsi*, Daday, p. 149, tab. 9, fig. 16—22.

Vorkommen: Südamerika.

Paraguay. Cacarapa in einem ständigen Tümpel. Villa Rica auf einer von Quellen bewässerten, feuchten Wiese (Daday, 1905, p. 150).

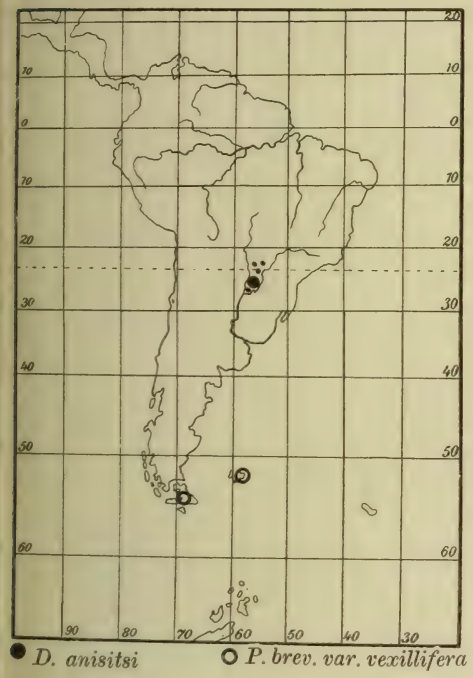


Fig. Y[1].

Verbreitungsgebiet von *Diaptomus anisitsi* und *Pseudoboeckella brevicaudata var. vexillifera.*

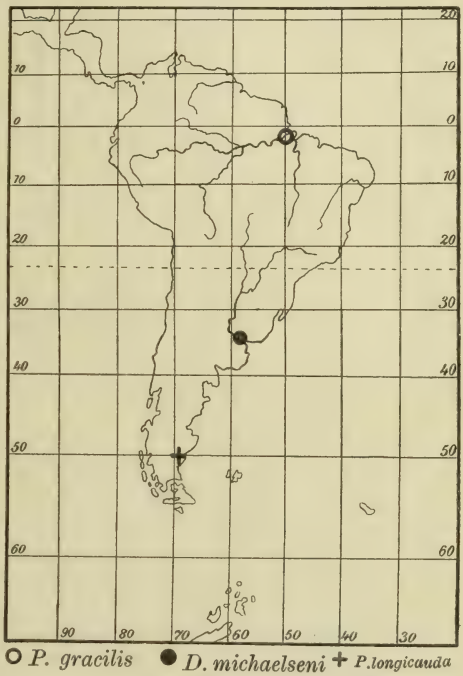


Fig. Z[1].

Verbreitungsgebiet von *Diaptomus michaelseni*, *Pseudodiaptomus gracilis* und *Pseudoboeckella longicauda.*

Diaptomus michaelseni Mrázek.

1895. *Diaptomus michaelseni*, Mrázek, p. 15.

Vorkommen: Südamerika.

Argentinien. Buenos Aires; Teich in Paleruw (Mrázek, 1901, p. 15)

Erinnert an *D. gibber* Poppe.

Diaptomus coronatus G. O. Sars.

1902*. *Diaptomus coronatus*, Sars, p. 14, tab. 3, fig. 9—17.

Vorkommen: Südamerika.

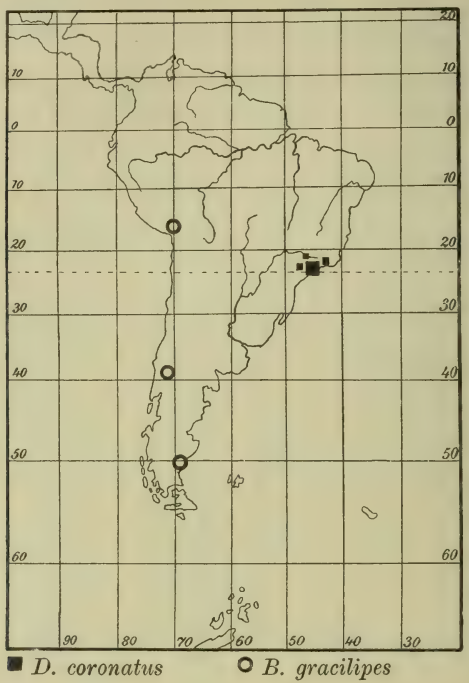


Fig. A².

Verbreitungsgebiet des *Diaptomus coronatus* und der *Boeckella gracilipes*.

São Paolo. Nicht selten in Proben aus getrocknetem Schlamm erhalten worden.

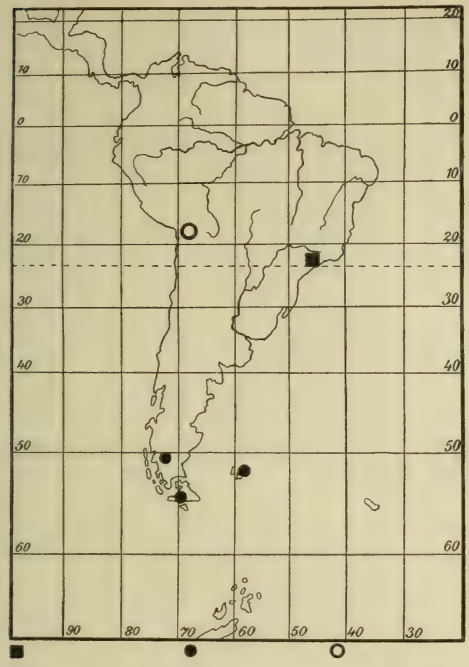
In morphologischer Hinsicht ziemlich abweichend von den übrigen Vertretern. Genus (Sars, (1902*, p. 15, 16).

Diaptomus furcatus Sars.

1902*. *Diaptomus furcatus*, Sars, p. 11, tab. 2.

Vorkommen: Südamerika.

Brasilien. São Paolo, wie obige Art aus getrocknetem Schlamm aufgezogen worden. Sars konnte *D. furcatus* durch 2 aufeinander-



D. furcatus *B. michaelseni* *B. poopoensis*

Fig. B[3].

Verbreitungsgebiet des *Diaptomus furcatus*, der *Boeckella michaelseni* und *Boeckhella poopoensis*.

folgende Jahre in seinem Aquarium beobachten und konstatierte dabei, daß die im Frühjahr bei Wiederbefeuchtung des Schlammes zum Ausschlüpfen gebrachten Generationen reichlich Eier produzierten, die ohne Ruhestadien sich zu Larven entwickelten. Gegen Schluß des Sommers jedoch wurden Eier von resistenterer Beschaffenheit und dunkler Farbe in den Schlamm abgelegt (Sars, 1902*, p. 12, 13).

In seinem Äußern erinnert *D. furcatus* an *D. bergi* Rich., in etwas auch an *D. deitersi* Poppe (daselbst, p. 12).

Diaptomus bergi Richard.

1897[5]. *Diaptomus bergi*, Richard, p. 325, fig. 3—6.
1898. —, Schmeil, p. 91.

Vorkommen: Südamerika.

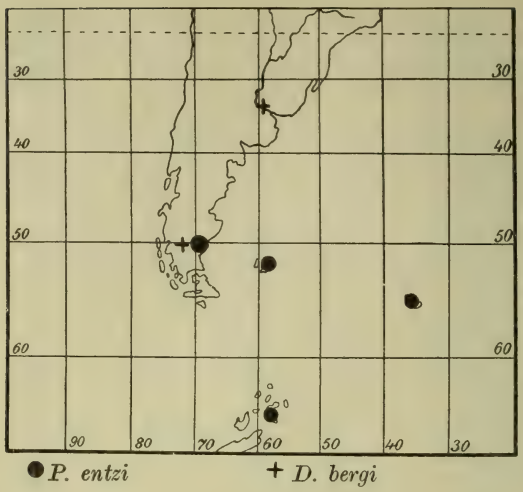


Fig. C².
Verbreitungsgebiet des *Diaptomus bergi* und der *Pseudoboeckella entzi*.

Argentinien. Bei Buenos Aires (Schmeil, 1898, p. 91 nach Richard).

Diaptomus conifer G. O. Sars.

1902*. *Diaptomus conifer*, Sars, p. 13, tab. 3, fig. 1—8.
1905. —, Daday, p. 147, tab. 9, fig. 10.

Vorkommen: Südamerika.

Paraguay. An zahlreichen Örtlichkeiten und zwar: Aregua, Inundationen eines Baches und einer Pfütze. Zwischen Aregua und Yuguari in Inundationen eines Baches. Asuncion, in Tümpeln, die einer Quelle ihre Entstehung verdanken; Tümpel auf der Insel (Banco) des Paraguay-Flusses. Cerra Leon, Sumpfgebiet; Corumba, Inundations-Gebiet des Paraguay-Flusses; Curuzu-Tul, Teich; Gourales, sandige Tümpel; Estia Postillon, Lagune; Lugua, Pfütze; Pirayu, Straßenpfütze und Tümpel; Sapucay, bewachsene Regenpfützen; Tebicuay, ständige Tümpel; Inundationen des Yuguari-Flusses (Daday, 1905, p. 147).

Brasilien. Bei Itatiba in der Provinz São Paulo (Sars, 1902*, p. 14). Hier, wie in vielen andern Fällen, gelang es Sars, seine Exemplare aus getrocknetem Schlamm zu erhalten.

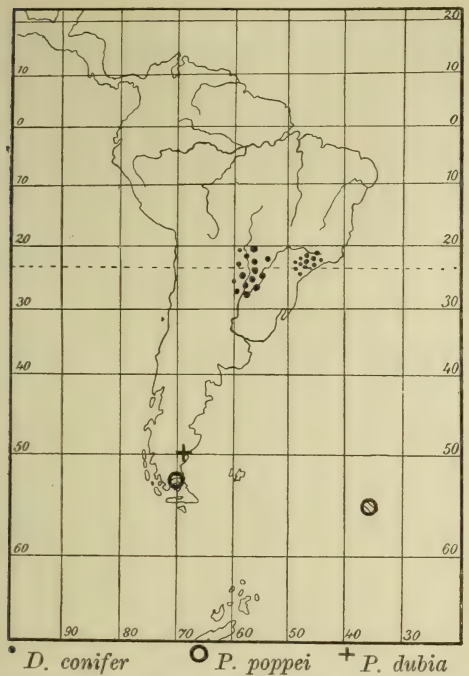


Fig. D². Verbreitungsgebiet von *Diaptomus conifer*, *Pseudoboeckella poppei* und *Pseudoboeckella dubia*.

Diaptomus deitersi Poppe.

1891. *Diaptomus deitersi*, Poppe, p. 248, fig. 1—3.
1898. —, Schmeil, p. 81.

Vorkommen: Südamerika.

Fig. E². Verbreitungsgebiet von *Diaptomus deitersi* und *Diaptomus henseni*.

Brasilien. Cuyaba in der Provinz Matto Grosso, in einem tiefen Brunnen mit Wasser von wechselnder Klarheit (Poppe, 1891, p. 250).

Diaptomus henseni Dahl.

1894. *Diaptomus henseni*, Dahl, p. 19, tab. 1, fig. 1—5a.
1898. —, Schmeil, p. 78.

Vorkommen: Südamerika.

Mündung des Amazonen-Stroms (Dahl, 1894, p. 20).

Diaptomus gibber Poppe.

1889. *Diaptomus gibber*, Poppe, in: de Guerne et Rich, p. 95, tab. 2, fig. 2, 14; tab. 3, fig. 1; tab. 4, fig. 27.
1897. —, Schmeil, p. 172, tab. 14, fig. 4, 5.
1898. —, Schmeil, p. 82.

Vorkommen: Südamerika.

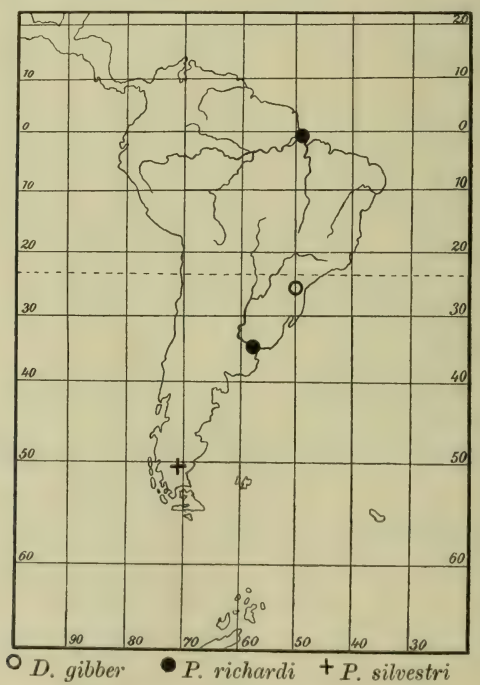


Fig. F². Verbreitungsgebiet von *Diaptomus gibber*, *Pseudodiaptomus richardi* und *Pseudoboeckella silvestrii*.

Im Gebiet des Itajah, Provinz von Sta. Catharina, Brasilien (Richard, 1897[1], p. 276).

Gracilis-graciloides vulgaris-Gruppe.

Diaptomus gracilis G. O. Sars.

1863*. *Diaptomus gracilis*, Sars, p. 218—219.
1863. *Diaptomus westwoodi*, Lubbock, p. 203—206, tab. 21, fig. 1—6.
1875. ? *Diaptomus coeruleus*, Ulianin, p. 80.
1878. *Diaptomus gracilis*, Gruber, p. 11—15, tab. 1, fig. 14—24.
1886. —, Vosseler, p. 199.
1888. —, Nordquist, p. 71—75, tab. 9, fig. 1—7.
1889. —, de Guerne et Richard, p. 14—16, tab. 2, fig. 12, 16, 20.
1890. —, v. Daday, p. 128—129, tab. 5, fig. 14—16.
1891. —, de Guerne et Rich., p. 250.
1894. —, Frič u. Vávra, p. 110, fig. 76.
1896. —, Schmeil, p. 67, tab. 3, fig. 7—16.
1898. —, Schmeil, p. 72, Textfig. 18.
1902. —, Sars, p. 92, tab. 63.
1907. —, Breemen, p. 310, tab. 7, fig. 5—8.

Vorkommen: Europa, Asien.

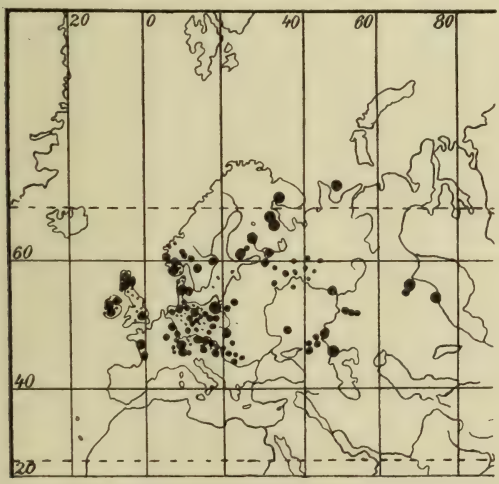


Fig. G².
Verbreitungsgebiet des *Diaptomus gracilis*.

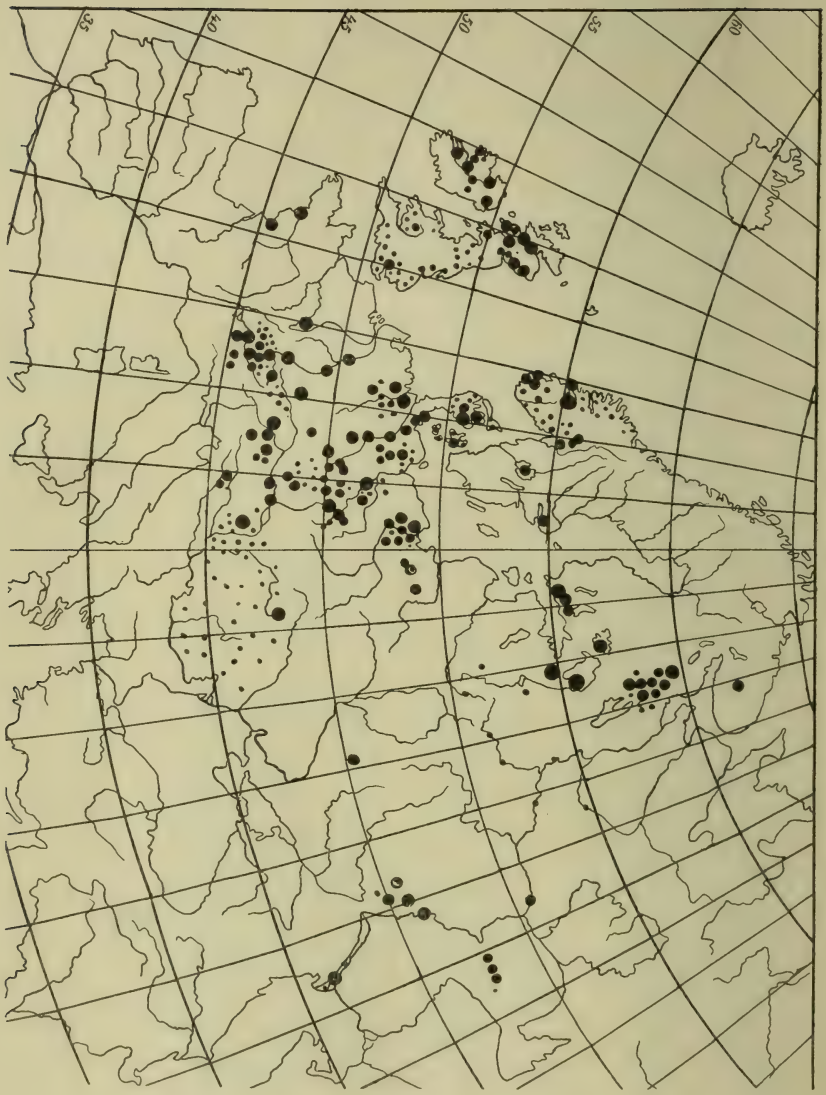


Fig. H².
Europäische Vorkommnisse des *Diaptomus gracilis* im speziellen.

Verbreitungsgebiet	Fundorte	Höhe ü. M. in m	Max. Tiefe in m	Jahreszahl	Autor, Seite
Skandinavien	A. Nord-Europa.				
a) Russisch Lappland	Umpjaur, in der Waldregion (möglicherweise auch im Imandra und Kolozero, Kola)	143	—	1905*	Levander, p. 31, 32
b) Schweden	Ekoln = nördlichste Abteilung des Mälarsees (durch Konfiguration des Bodens ein ziemlich selbständiges Becken)	—	36	1907	Ekman, p. 49
c) Norwegen	In Süd-Norwegen massenhaft in fast allen größern, tiefen Landseen, macht in denselben die Hauptmenge des Zooplanctons aus	—	—	1902	Sars, p. 94
	Speziell: Ulvenvandet	wenige	22	1908	Huitfeldt-Kaas, tab. 1, 2, 7
	Söftelandsvandet	„	64	„	
	Kallandsvandet	„	100	„	
	Lundevandet (Lunde) }	735	315	„	
	Siredalsvandet } in Verbind.	40	168	„	
	Hofsvandet }	58	61	„	
	Fuglevandet }	—	126	„	
	Tyssedalsvandet } „ } wenige m ü. M.	—	74	„	
	Bredevandet }	—	57	„	
	Fløskyren } „ }	—	6	„	
	Orrevandet }	5	7	„	
	Roslandsvandet } „	7	9	„	
	Froilandsvandet }	24	20	„	
	Mjøsen, 99 km lang, bei Minne, Hammar und Lillehammer	124	446	„	
Ins. Kolgujev	Krivoje-See	—	—	1904*	Zykoff, p. 337, 338
	Kleiner See unweit des Ursprungs des Kekurnaja-Flusses	—	—	„	„
Finnische Seenplatte	Ladoga-See	14	375	1904	Skorikow, p. 363
	Tosna-Fluß etwas oberhalb seiner Mündung in die Newa; fließt durch Sumpf und Wälder	—	—	„	„
Finnland	Valkea Mustajärvi, bei Evois	ca. 130	10,6	1906*	Levander, p. 34
	Pitkanienujärvi „ „	„	12	1906***	„ p. 12, 15
	Humaljärvi, 25 km W. von Helsingfors, Wasser trüb, im Kirchspiel Kyrkslätt	15,8	10	1906**	„ p. 46
	Lohijärvi, Wasser trüb ($1^1/_2$ km nördl. von Witträsk, im Kirchspiel Kyrkslätt	14,9	5	1905	„ p. 3, 6
				1906**	„ p. 19, 22
	Tuusula-See, 30 km nördl. v. Helsingfors (im Kirchspiel Thusby)	37,6	—	1900*	„ p. 23, 25
	Hornavesi, ca. 1 km nördl. v. Lojosee, aus 3 Teilen, Wasser klar	—	23	„	„ p. 26, 27
	Lojosee, 21 km lang, in mehrere Abschnitte geteilt, mit Hornavesi durch Zufluß in Kommunikation, Wasser trübe	31	58	„	„ p. 27, 28, 30
	Nurmijärvi, ca. 40 km nördl. von Helsingfors	53	1	1898	Stenroos. p. 79
	Malalampi, häufig bei Kuopio	—	—	1906*	Levander, p 95
	Valkeinen, „ „ „	—	—	„	„

Russ. Karelien	Voijärvi, im Suondalo-Flußgebiet, Wasser klar, See tief, von hohen Bergen umgeben	1897	Stenroos, p. 10, 11
	Laasarinjärvi, nördl. vom vorigen, klar, von beträchtlicher Tiefe	„	„ p. 10
	Suondarvi, östl. v. Voijärvi, sumpfartig, Tiefe gering, fast vegetationslos	„	„ p. 11, 12
	Sarkijärvi, ähnliche Verhältnisse wie voriger, Tiefe ca. 25 m	„	„ p. 12, 13
	Sasjärvi	„	„ p. 14
	Oantsarvi; seichtere und tiefere Partien; sehr klar	„	„ p. 18
	Moinanjärvi, Umgebung hohe Berge	„	„ p. 18, 19
	Njurilampi, Tiefe in Mitte beträchtlich	„	„ p. 20
	Merujärvi, Umgebung dürre Heiden	„	„ p. 24
	Tschougarvi	„	„ p. 24, 25
	Tschirkka-Fluß, Ausfluß d. vorgenannten Sees	„	„ p. 25
	Hiisjärvi, pflanzenlos, Wasser klar, ziemlich tief	„	p. 26. 27
	Kalliojärvi und Jousarvi	„	p. 31
	Haapajärvi, Umgebung Heiden oder Moräste	„	p. 31, 32
	Laajäsenjärvi, eigentlich ein Teich. *D. gracilis* sehr zahlreich	„	p. 33
	Elimälampi, sehr seicht, Wasser trübe. *D. gracilis* limnetisch	„	p. 34
	In Teichen, limnetisch; Teiche meist klein, Umgebung Moräste, Nadelwälder; stehendes Wasser	„	p. 35, 36
Dänemark	Furesø, 38 m tief	1904	Wesenb.-Lund, p. 43
	Viborgsø, 11 m tief, häufig	„	„
	Julborgsø, 18 m tief, häufig	„	„
	Skanderbogsø	1905	Søren Jensen, p. 113
	Mossø	„	„
	Julsø	„	„
	D. gracilis ist die am meisten verbreitete Art in Dänemark; sie bildet einen wesentlichen Bestandteil der größern Seen mit Ausnahme des Sees Sø, in welchem Søren Jensen sie nicht nachweisen konnte.	„	„
	B. West-Europa.		
Frankreich	Charente inférieur: In Gräben längs der Straße von Rochelle nach Rochefort	1895*	Richard, p. 82
	Loire inférieure: im Teich von Issé	1889	„ p. 105
	Marne: Bei Vanault les-Dames. Diese Art ist in Frankreich ziemlich selten	1895*	„ p. 110
		„	„ p. 108
England (Großbritannien)	Eine der gemeinsten britischen Entomostrakenformen; ihre Verbreitung erstreckt sich über das gesamte Gebiet mit Ausnahme der Shetlands-Inseln und North Uist	1903	Scourfield, p. 532
		1908	„ p. 181
	Im speziellen: 1. England: Norfolk: In Sutton, Barton, Sprowston	1904	Gurney, p. 648, tab. 1
	Epping Forest, nördl. v. London, in sämtl. Teichen und Bassins daselbst mit Ausnahme des Connought Water	1898	Scourfield, p. 541

Großbritannien	England	Richmond	1903	Scourfield, p. 541
		Im ganzen Süden und Osten Englands überhaupt	„	„
		Wales	1903	„
		Seendistrikt und Nord-England überhaupt	„	„
	Schottland	2. Schottland: Loch Lomond, 7 m, Maximaltiefe 32 m	1899	Scott, p. 135
		Loch von Skene, Corby Loch u. Bishop Loch in Aberdeenshire	„	„ p. 219
		Loch Arklet (Stirling), ca. 140 m ü. M., größte Tiefe etwa 3 m	„	„ p. 135, 146
		Loch Katrine, 111 m ü. M., stellenweise sehr tief	„	„ p. 135 146
		Loch Achray, 83,16 m ü. M., der Zufluß führt zeitweise Gesteinsdetritus	„	„ p. 151
		Forfar Loch w. v. Forfar, 51,65 m, größtenteils seicht	„	„ p. 157
		Lochs Rescobie u. Balgavie, Forfarshire	„	Scott & Duth., p. 320
		Duddingstons Loch, seicht 45,72 m, gewöhnlich im Winter mit dicker Eisdecke	1894	Scott, p. 70, 71
		S. v. Arthurseat	1899	„ p. 165
		Loch Leven (Kinross-shire) 107,6 m, relativ seicht, aber stellenweise auch tiefere Stellen	„	„ p. 70, 165
		Raith Lake, kleiner See	1894	„ p. 70
		Lochgelly Loch	„	„ p. 70
		Diese letzten 4 Seen sind in der Umgebung von Edinburgh gelegen; *D. gracilis* ist überhaupt in diesem Distrikt häufig	„	„ p. 71
		Loch a Chroin, 800 m ü. M., im Flußgebiet des Forth gelegen	1906	„ p. 301
		Loch Doon (Ayreshire) 201,165 m ü. M., Maximaltiefe 10 m	1899	„ p. 135, 169
		Loch Ness	„	„ 135, 175
		Loch Oich, seicht, 30,48 m ü. M., mit großen Temperaturdifferenzen	„	„ 135, 178
		Loch Lochy, mit vorigen in Verbindung	„	„
		Die 3 letzten Seen liegen in Invernessshire	1898	„ p. 135
		American Loch, wahrscheinlich in der Nähe des Loch Uisg	1894	„ p. 325
		Loch Airdeglais, die größte Erweiterung des Lussa Water; litoral und pelagisch	„	„ p. 324
		Middle Loch, wahrscheinlich die mittlere Erweiterung des vorhingenannten Flusses, am Ufer, an der Oberfläche und in der Tiefe	„	„ p. 324, 325
		Loch Squabain = Scuban, die nördliche Erweiterung des Lussa Water in Kintyre	„	„ p. 325, 326
		Swiss Loch, wahrscheinlich in der	„	„ p. 322
		Sheep Loch, Nähe von Loch Uisg	„	„ p. 323
		Loch Uisg	„	„ p. 333
		Loch Fad auf der Insel Bute	1897	Scott & Duth., p. 320
	Irland	3. Irland: Gemein in den Seen von Connemara	1907	Kane, p. 308
		Co Clare: Lisdonvarna See	„	„
		Sligo: Glencar	„	„

Großbritannien Irland	Monaghan: Rosomore u. Drumreaske	1907	Kane, p. 308
	Sehr häufig in den großen Seen: Neagh, Erne, Mask, Corrit, Ree usw.	„	„
	C. Mittel-Europa.		
	1. Deutschland.		
Einzugsgebiet des Rheins	Bodensee nach Gruber	1898	Schmeil, p. 71
	Bergsee bei Säckingen, 382 m hoch in der Schwarzwald-Vorbergzone	1908	Scheffelt, p. 102, 103
	Altwässer des Rheins bei Breisach	„	„
	Tümpel des zool. Institutes	„	„
	Altrhein bei Neuhofen, Typus des reinen seeartigen Altwassers	1905	Lauterborn, p. 644
	Teiche des Parkes Rosenstein (Stuttgart) und zwar a) Schloßsee, 1—1½ m tief, Boden schlammig, Sommertemperatur oft bis 24° C	„	Wolf, p. 115
	b) Pumpsee, stellenweise über 4 m, beschattet, Wasser klar.	„	„ p. 115
	Im Süden Württembergs, nämlich in Oberschwaben, vom Bodensee bis zur Donau, nahezu in allen größern Seen anzutreffen; so im See bei Wangen im Allgäu, im Stadtweiher bei Waldsee, im Feuersee in Stuttgart, Kiesgrube bei Kirchentellinsfurt, Monrepossee bei Ludwigsburg	„	„ p. 215—218, 129
	Umgebung von Bonn in Gewässern (in Tümpeln und einem Moorsumpf) mit üppiger Vegetation und mindestens zeitweiliger Verbindung mit dem Fluß	1908	Schauss, p. 191, 202
Nordwestl. Deutschland	Bederkesaer-See, nordöstl. v. Bremerhaven, mit Weser und Elbe in Verbindung, Wasser trübe	1889	Poppe, p. 530
	Floegelner-, Halemmer-, Dahlemer-See, nw. vom Bederkesaer-See, mit ihm verbunden und mit ähnlichem Charakter, aber tiefer, Wasser klarer	„	„ p. 530
	Balk-See, mit Elbe in Verbindung, 2—3 m	„	„ p. 533
	Stinstedter-See östl. v. vorhergehenden	„	„ p. 531
	Umgebung von Bremen	1880	Rehberg, p. 553
	Graben beim Emmaberg in Bremen	1889	Poppe, p. 521
	Burger Brake in Burg gelegen	„	„ p. 522
	Dümmer-See, im Kreis Diepholz, Hannover, 1—6 m tief, Grund teils morastig, teils sandig	„	„ p. 533, 534
	Zwischenahner Meer, 1—10 m tief durchschnittlich 2—3 m; stellenweise mit dichtem Rohr bewachsen	„	„ p. 535, 536
	Überhaupt in den Gewässern Westpreußens	1900*	Seligo, p. 62
Bayern	Dutzendteich bei Nürnberg, seicht, üppige Vegetation	1907	Lampert, p. 259
Einzugsgebiet der Elbe	Großteich bei Dresden, 6 m Maximaltiefe, Wasser weich	1906	Schorl. u. Thallw., p. 73
	Karpfenteich v. Zschorna bei Radeburg	„	„ p. 80
	Wallgraben um Schloß Zschorna, ½ m tief	„	„ „

	Hofeteich = ein Karpfenteich bei Kamenz	1898*	Zacharias, p. 89
	Teiche von Wermsdorf und Hubertusburg	„	„ p. 92, 93
	Hirtenteich zwischen Wermsdorf und Roda	„	„ p. 92, 93
	Teiche bei Schloß und Rittergut Zschorna, wie: Drescher-, Breiten-, Brettmühlen-, Groß-, Streckteich	1904	„ p. 204
	Niederteich bei Zschorna	1903	Thallwitz, p. 12
	Mittelteich bei Moritzburg	1904	Zacharias, p. 191
	Frauenteich bei Moritzburg	„	„ p. 191, 192
	Im Springbrunnen auf der sog. Preußenwiese bei Schloß Osterstein (Gera), zahlreich	„	„ p. 184
	In der Gegend von Halle und zwar:		
	Gotthardtsteich bei Merseburg	1898	Schmeil, p. 71
	Teiche von Zörbig	„	„
	Mehrere Tümpel bei Passendorf und Ammendorf	„	„
	Gewässer der Elbaue bei Magdeburg	„	„
	Arendsee in der Altmark, mittlere Tiefe 29.3 m	1899	Zacharias, p. 50
	Im Unterlauf der Schwentine oberhalb des Wehres sehr häufig	1898	Kuhlgatz, p. 99
Einzugsgebiet der Oder	Teiche der Görlitzer Heide (Schlesien) und zwar: Leuteteich, sehr häufig, Schichtteich	1904	Zacharias, p. 210, 221
	Gelbbruchteich	„	„ p. 225
	Breiteteich, Zweiröhrichtteich, zahlreich, Schaller-, Herren-, Ruhsteinteich (Karpfenteiche zwischen Giersdorf und Bad Warmbrunn)	„	„ p. 238
	In der Oder und ihren Nebenflüssen, bes. um Breslau	1899	Zimmer, p. 10
	Bei Frankfurt a. O. und zwar im Müllvoser-, Faulen- und Scheibler-See	„	Zachar. (n. Schmeil, 1898, p. 71)
	Ratzeburger See	1898	Schmeil, p. 71
	Gewässer bei Radziunz in Oberschlesien	„	„
Brandenburger Seen	Müggelsee	1898*	Hartwig, p. 7
		1897	„ p. 114
		1899	„ p. 4
	Schwielowsee, Maximaltiefe 8 m	1897*	„ p. 120
	Teupitzersee, selten, Tiefe 6—7 m	„	„ p. 130
	Zenssee 25 m, im äußersten Norden Brandenburgs, massenhaft	„	„ p. 132
	Großer Stechlinsee, Maximaltiefe ca. 60 m, klar, kalt; limnetisch massenhaft, litoral nicht selten	„	„ p. 136
	Kremmener See, Maximaltiefe 2 m, versumpft, bewachsen	1898*	„ p. 143
Schleswig-Holst.	Moorteich im Dorfe Grebin bei Plön in Schleswig-Holstein	1903*	Zacharias, p. 258
Nordost-Deutschland	Stuhmer Seen: a) der Barlewitzer See, Maximaltiefe 7 m	1900	Seligo, p. 43, 6
	b) der Hintersee, Maximaltiefe 24 m	„	„ p. 43, 7
	Ostritzsee, Kreis Karthaus, Maximaltiefe 18 m	„	„ p. 8, tab. D
	Garczinsee bei Bebernitz, Kreis Berent, Maximaltiefe 10, 4,35 m, mittlere Tiefe	„	„ p. 8, tab. D

Nordost-Deutschland	Slupinkosee bei Englershütte, Kreis Berent, bis 4 m	1900	Seligo, p. 9, tab. D
	Kuklungsee (Leynauer See) bei Klaukendorf, Kreis Allenstein; aus 2 Becken, Maximaltiefe 21 m	„	„ p. 9, tab. D
	Amelungsee (Gr. Kleeberger-See), bei Klaukendorf, Kreis Allenstein, aus 2 Becken, bis $7^1/_2$ m	„	„
	Lappalitzer See, Kreis Karthaus, Maximaltiefe 23 m, mittlere Tiefe 10,3 m	1907	„ p. 68ff., 26
	Gr. Miechutschiner See, Kr. Karthaus, Maximaltiefe 18 m, mittlere Tiefe 7 m	„	„
	Gr. Kschiwze-See, Kr. Konitz, Maximaltiefe 14 m, mittlere Tiefe 5,6 m	„	„
	Lonsksee, Kr. Konitz, Maximaltiefe 15 m, mittlere Tiefe 6,2 m	„	„
	Polnisch-Cekeiner-See, Kr. Tuchel, 25 m Maximaltiefe, 11 m mittlere Tiefe	„	„
	Kuhnsee, Kr. Thorn, 27 m Maximaltiefe, 6,5 m mittlere Tiefe	„	„
	Nogatsee, Kr. Graudenz, 24 m Maximaltiefe, 7,7 m mittlere Tiefe	„	„
	Kschywenersee, Kr. Oletzko, 28 m Maximaltiefe	„	„
	Okoneksee, Kr. Löbau, 4 m Maximaltiefe	„	„
	In einem Schwarzwasserteich in d. Nähe der Stadt Marienberg, 760 m hoch, im Waldgebiet gelegen	„	Schorler, p. 101
	2. Österreich-Ungarn, außeralpines Gebiet.		
Österr.-Ungarn	a) In Böhmen.		
	Namentlich in Teichen mit reinem Wasser, aber auch in kleinen Waldlachen, die durch das Anschwellen und Zurücktreten eines nahen Baches entstehen	1893	Mrázek, p. 47
	Teich bei Obecnice unweit Přibram	1892	Kafka, von Steuer zit. 1897, p. 27, 28; 1897*, p. 528 „ p. 18
	Oberer Padrteich (Herrschaft Zbirow)	„	„ p. 21
	Unterer „ „ „	„	„ p. 23
	Unterer Karezer Teich	„	„ p. 24
	Oberer „ „	„	„ p. 30
	Čekover Teich	„	„ p. 33, 39
	Dovorsky =, Muničer Teich (Herrschaft Frauenberg); Zwolečeover Teich	„	„ p. 48
	Unterpocernitzer Teich bei Bechovič	1899	Frič u. Vávra, p. 61,
	Gatterschlager Teich bei Neuhaus	„	„ 110
	Elbe	1901	„ p. 39
	Slupiče = Altwasser der Elbe bei Podjebrad; Labiče, ebenfalls ein Altwasser der Elbe bei Podjebrad, ca. $^1/_2$ m tief, im Sommer, Wasser stagnierend mit vielen pflanzlichen Abfällen; Drainagegräben in der Nähe von Podjebrad	„	„ p. 46—65, 76, 77
	Seichter Teich von Wittingau	1904	Vávra, p. 65
	b) Alte Donau bei Wien.	1901	Steuer, p. 22
	Karpfenwasser, ein Altwasser der Donau bei Wien	„	„ p. 25
	Volvoxtümpel II und Laichschonplatz	„	„ p. 25

	in einiger Entfernung von der alten Donau		
Österr.-Ungarn	Brückenwasser bei Wien	1901	„ p. 37
	c) Ungarn.		
	Plattensee, limnetisch in ungeheuren Massen	1897*	Daday, p. 8
	Tihany, Kis Balaton Teich	1903	„ p. 55
	Balatonszentgyörgy, Kenderes Teich, zahlreich	„	„ p. 55
	Boglár, Tarhany-See, wenige	„	„ p. 55
	Kéthely, großer See, zahlreich	„	„ p. 55
	2. Kohlbacher See, 2019 m, Umgebung kahl, Wasser klar	1897	„ p. 181
	Überhaupt in Ungarn allerorts häufig	1900	„ p. 5
	In der Save	1908	Gjorgjevitch, p. 206
	3. Jura, Schweizer Ebene und Alpen (schwäb.-bayr. Hochebene)		
Jura, Schweiz	Talalpseen am Mürtschenstock, 1105 m	1900	
	3 Murgseen im Kanton St. Gallen, 1673, 1815, 1825 m, Seen der Säntisgruppe: Fählensee 1455 m, Semtisersee 1250 m	„	Nach Asper u. Heuscher, in: Zschokke, p. 128
	3 hochgelegene Becken der Grauen Hörner bei Ragaz: Wangsersee 2200 m, Schottensee 2342 m, Schwarzsee 2381 m,	„	
	Rhein und Rheinufer von Basel nach Neuenburg	1903	Graeter, p. 429
	Nord-schweizerische Ebene	1899*	Burckhardt, p. 189
	Bodensee, speziell Zeller-Untersee	1899	„ p, 371, 373
	Pfäffikersee	„	„ p. 374
	Greifensee	„	„ p. 376
	Wallensee	„	„ p. 377
	Zürichersee; speziell im obern von Bally	„	„ p. 379
	in großen Mengen konstatiert worden	1908	Bally, p. 148
	Katzensee unweit Zürich, flach, große Temperaturschwankungen, Wassererneuerung mangelhaft	1903	Amberg, p. 23
	Hallwyler- und Baldeggersee	1899	Burckhardt, p. 389
	Aegerisee, 727 m, nach Imhof	1900	Zschokke, p. 133
	Zugersee	1899	Burckhardt, p. 382
	Sempachersee	„	„ p. 390
	Rothsee, in nächster Nähe des Vierwaldstättersees	„	„ p. 383
	Vierwaldstättersee	1899	„ p. 387
		1900	„ p. 153, 154 etc.
	Lauerzsee	1899	„ p. 384
	Mauensee	„	„ p. 391
	Brienzer-See; *D. gracilis* in demselben die Hauptmasse des Planctons bildend	„	„ p. 392
	Thunersee	„	Heuscher, p. 125
		„	„ p. 67
	Moosseedorfsee	„	Burckhardt, p. 394
	Hütten-Turlersee	1903	Amberg, p. 71
	Gerzensee, 11 m tief	1906	
	Geistsee, 10 m tief, moorig	„	Laroche, p. 11, tab. 2; p. 34
	Übischisee, Maximaltiefe ca. 15 m, reiche Vegetation	„	
	Amsoldingersee, 14 m	„	
Schweiz. Hochebene u. Jura	Murtnersee	1899	Burckhardt, p. 395

zwischen Bern und Thunersee

Schweiz. Hochebene u. Jura	Bielersee	1906	Laroche, p. 11, tab. 2
	Neuenburgersee, pelagisch und litoral	1901	Stingelin, p. 321, 322
		1908	Thiébaud, p. 24
	Lac de Joux, dominierend, in Verbind.	1897	Pitard, p. 79 ff.
	Lac de Brenet (nach Burckh. 1899, p. 367 fehlt *D. gracilis*) dominierend, in Verbindung	„	„
	Lac de St. Blaise, ca. 8 km von Neuchâtel, 10,55 m tief	1908	Thiébaud, p. 24
	Lache bei Auvernier und Fischteiche, Doubs	„	„
Südl. Westalpen	See von Annecy, Haute Savoie	1907	Roux, p. 256
	Genfersee, zahlreich	1899	Burckhardt, p. 399
		1905	Zacharias, p. 208
	Lac de Bret	1904	Linder, p. 198
	Lac de Chavonnes, 1696 m nach Pitard	1900	Zschokke, p. 128
	Lago Maggiore und Luganersee	1905	Zacharias, p. 208
	Lago Muzzano, klein, flach, durchschnittliche Tiefe 3—3½ m, große Temperaturschwankungen, viel Humussäure	1903	Amberg, p. 7
	Lago Vannino in den Südalpen	„	„
	Im Mincio?	1905	Zacharias, p. 242
Schwäb.-bayr. Hochebene	Starnbergersee, in der schwäb.-bayrischen Hochebene, 584 m ü. M., 115 m tief	1907	Brehm, p. 100, 101
	Tegernsee, Oberbayern am Fuße der Mangfallberge, bei 726 m Höhe	1898**	Richard, p. 493
		1902	Brehm, p. 33
	Thumsee bei Reichenhall, Bayern; vorherrschend	1905	„ p. 36
	Chiemsee, Bayern	„	„ p. 39
Ostalpen: Tirol	Wolfgang-, Kroten (-Hüttensteiner-) Mond- und Zellersee in Salzburg	1906	Brehm u. Zederb., p. 27, 28, 29, 30
Ostalpen: Oberösterr.	Attersee, häufig	1901	Brunnthaler, p. 5
		1901	Keissler, p. 396
		1906	Brehm u. Zederb.,
	Hallstättersee. An Exemplaren dieses Sees zum 1. mal Saisondimorphismus entdeckt worden	„	p. 30 „ p. 26
	Traunsee	„	„ p. 21
Ostalpen: Niederösterr.	Lunzersee (unterer), 617 m hoch gelegen, Maximaltiefe 35 m	1900	Keissler, p. 545
		1907*	Brehm, p. 484
		1906	Woltereck, p. 468
		1906	Brehm u. Zederb., p. 19, 20
	Erlaufsee, an der Grenze zwischen Niederösterreich u. Steiermark, 835 m ü. M.	1902	„ p. 390, 391
Ostalpen: Kärnten	Ossiacher-See, 494 m ü. M., mit Drau in Verbindung	1905	„ p. 231
	Wörthersee, 439 m ü. M.	„	„ p. 236
	Faaken- und Magdalenensee	1897*	Steuer, p. 528 zitiert
	D. Ost-Europa.		
Rußland	Kubinskoje-See, 2—13 m tief, im südwestlichen Teil des Gouvern. Wologda	1906	Zykoff, p. 163
	In einer ziemlich großen Anzahl von Flüssen Nord-Rußlands	„	„

Rußland	Wolga bei Saratow; in einem Altwasser; in einem zur Stadt gehörigen Arm des Flusses	1903	Meissner, p. 20, tab. A
	Im Fluß Medwediza, einem Nebenfluß der Dona, Atkarskom-Distrikt	„	„
	Fluß Choper, ebenfalls Nebenfluß der Dona, Distrikt Serdobskom, Gouv. Saratow	1903	„ p. 20
	Fluß Kineb, Nebenfluß des Samark, im Samark-Gouv.	„	„
	Kaban-See bei der Stadt Kaban	1903 1904	„ p. 20, 60, 89
	Wolgadelta bei Romanow Boisoglebsk	1906**	Zykoff, p. 281
	In den Buchten des Flusses Seim bei den Städten Lgow und Kursk, Gouv. Kursk	1904	„ p. 214
	E. Asiat. Rußland.		
Asiat. Rußland	Irtisch, 8,5 km unterhalb der Mündung des Flusses Tabol, sehr zahlreich	1908	„ p. 106
	Mündung des Flusses Tabol, häufig	„	„ p. 107
	See unweit Tabolsk; dieser stellt einen Überrest des Irtisch dar und vereinigt sich mit demselben im Frühjahr, massenhaft	„	„ p. 110
	In Omsk ziemlich häufig	1901*	Daday, p. 382

Biologisches. Schmeil faßt (1898, p. 72) die Verbreitung dieser außerordentlich häufigen Form kurz in die Worte „Ganz Europa“ zusammen. Unsere ungenügenden Kenntnisse über die Süßwasserfauna der südeuropäischen Halbinseln erlaubt uns leider keine völlständig sichere Erörterung der Verbreitungsfrage in diesen Gegenden.

Zacharias fand *D. gracilis* im Mincio; nach Rizzardi (1894, p. 15) soll er auch im Lago di Nemi (römische Campagna) vorkommen. Dieses ganz vereinzelt dastehende Vorkommen von *D. gracilis*, soweit mir bekannt ist, nicht nur in ganz Mittel- und Unteritalien, sondern in den süd-europäischen Halbinseln überhaupt, legt den Gedanken nahe, daß es sich hier um einen Fall zufälligen Transportes handle, oder aber, daß Rizzardi eine *gracilis* (*graciloides*?) ähnliche Form vorgelegen habe, wie Losito deren eine im *D. etruscus* für die apenninische Halbinsel nachweisen konnte. Jedenfalls zählt der typische *D. gracilis* nicht zu den zirkummediterranen Formen, und es muß daher dieses Gebiet von ganz Europa abgezogen werden. Das Verbreitungsgebiet unserer Form erstreckt sich im Norden bis zu nahezu ebenso hoher Breite wie jenes des *D. bacillifer* und *denticornis*; seine westlichste Verbreitung findet er in den Britischen Inseln, im Osten überschreitet er den Ural (Irtisch und Nebenfluß), im Süden scheint er bei den Gebirgen haltzu-

machen; südlich der Pyrenäen, des Karstes, des Balkan und Kaukasus sind keine Fundorte bekannt. In den größern Seen des Alpenrandes tritt er als typische Form auf, meidet auch die am Südfuß der Alpen gelegenen Becken nicht und dringt nach Pavesi u. Senna (in: Rizzardi, 1894, p. 15) bis in die Po-Ebene vor. Ob es sich bei letztern Vorkommnissen nicht auch um *gracilis* ähnliche Formen handelt, kann ich nicht sagen; es scheint mir dies für den von Zacharias in Mincio gefundenen *Diaptomus* sogar wahrscheinlich. Der Mincio, ein Abfluß des Gardasees, dürfte wohl von diesem aus mit *D. steueri* bevölkert werden.

D. gracilis ist keine hochalpine Form, wie etwa *D. denticornis* und *bacillifer*, vielmehr charakteristisch für Flachland und Mittelgebirgsgewässer. Die nord-europäischen Fundorte (Skandinavien, Finnland, Karelien, Großbritannien, Dänemark) liegen in einer Höhe von 0—200 m, davon eine sehr erhebliche Anzahl von 0—50 m, die Seen der Alpen des Jura und der Schweizer Ebene meistens in einer Höhenlage von 100—600 m, sehr häufig von 400—500 m, aber auch darüber. In der Ost-Schweiz steigt *D. gracilis* in einigen Seen zu beträchtlichen Höhen empor; das höchstgelegene Becken ist der Schwarzsee bei Ragaz 2381 m. Die absolute Höhenskala, die das Tierchen demnach zu durchlaufen vermag, beträgt im Maximum 2381 m. Dabei ist zu bemerken, daß so hoch gelegene Fundorte eine Ausnahme sind. In der ansehnlichen Liste von Fundorten finden sich nur 10 mit einer Höhe von über 1000 m. Die tatsächliche Höhenskala des *Diaptomus* beträgt also, mit Übergehung der Ausnahmefälle, viel weniger, etwa 6—700 m, ungefähr ein Viertel der Höhendifferenz, welche *D. bacillifer* und *denticornis* in ihrem nördlichen und alpinen Vorkommen aufweisen. Dies ist sehr geeignet, uns das Verhalten dieser Diaptomiden zu veranschaulichen. Während *D. bacillifer* und *D. denticornis* als stenotherme Kaltwasserbewohner in den Alpen in großer vertikaler Erhebung einen Ersatz suchen für die ihnen nötigen Lebensbedingungen hoher geographischer Breiten, ist *D. gracilis* als eurythermes Tier, nicht zu so ausgiebigen Höhenwanderungen genötigt und vermag sich den Verhältnissen der ihm zusagenden größern Becken, wenn auch in mäßiger Meereshöhe, vortrefflich anzupassen.

Übrigens besitzt *D. gracilis* in seinen täglichen Wanderungen und dem jahreszeitlichen Wechsel von tiefern und höhern Schichten, wenngleich in erster Linie durch seinen scharf ausgeprägten Heliotropismus und durch Nahrungsverhältnisse bedingt, doch eine nicht zu unterschätzende Einrichtung, um die geeignetsten thermischen

Verhältnisse auszunützen. Diese Ansicht spricht auch Ekman (1907, p. 49) aus; er sagt, daß *D. gracilis* durchaus nicht unempfindlich sei gegen Kälte. Im Winter hält sich die weitaus größere Zahl in tiefern Schichten auf und steigt im Frühjahr in die stärker erwärmten oberflächlichen Schichten empor. Angaben über die vertikalen Wanderungen und die ungleichmäßige Verteilung der Tiere in verschiedenen Schichten finden sich überhaupt sehr zahlreich in der Literatur, so bei Burckhardt (1900, p. 229). Auch er fand *D. gracilis* von Januar bis Mai in den größten Tiefen.

Beschaffenheit der bewohnten Gewässer. *D. gracilis* ist eine typisch pelagische Form größerer Seen; neben tiefen Gewässern wie den Mjösen-, Ladoga-, Ekoln-, Genfer-See finden sich auch seichte Wasserflächen und Teiche in großer Anzahl und von verschiedenartiger Beschaffenheit: nach Mrázek (1893) meist in solchen mit reinem Wasser, nach Stenroos auch in solchen mit Sumpfcharakter und morastiger Umgebung, auch in Moorsümpfen und selbst in Tümpeln tritt er auf. Wolf (1905, p. 129) z. B. sagt: „In der Gegend von Tübingen tritt er als Konkurrent von *D. coeruleus* auf, aber auch nur in frisch angelegten Eisweihern und Kiesgruben." Auch in einer Anzahl von Flußläufen ist er nachweisbar (Rhein, Oder, Schwentine, Wolga etc.).

Lebenszyklus. Zahlreiche Einzelangaben und fortlaufende Beobachtungen machen uns mit dem Verhalten dieser Form in verschiedenen Becken bekannt. Von besonderem Wert sind die längere Zeit umfassenden und zum Teil auch genau zahlenmäßig festgestellten Forschungen von Ekman, Wesenberg-Lund, Seligo, Steuer, Wolf, Burckhardt, Amberg, Brehm u. Zederbauer. In folgenden Tabellen ist der Versuch gemacht, den Verlauf des Zyklus, soweit die Angaben dies ermöglichen, graphisch darzustellen. Dabei kommen wir zu folgenden Resultaten:

1. In nahezu sämtlichen Fällen ist *D. gracilis* perennierend, so auch in den dänischen Seen, nach Søren Jensen (1905, p. 113) und in Teichen nach Wolf allgemein. Eine Ausnahme scheint der Bodensee zu machen, in welchem nach Wolf (1904, p. 234, 235) *D. gracilis* nur eine Sommerform sei.

2. Meistens ist *D. gracilis* dicyclisch mit einem Sommermaximum, das in die Monate Mai bis September inklusive fällt; ein 2. Maximum fällt auf den Winter, November bis Januar inklusive. Manchmal treten recht auffällige Verschiebungen ein, so eine Verspätung des winterlichen Maximums

bis in den März (Wolf) oder des sommerlichen Maximums (Burckhardt) oder Annäherung beider Maxima (Steuer); eine Verwischung der Maxima und Minima sowie der Fortpflanzungsperioden (Wesenberg), oder endlich die Entwicklung eines einzigen Zyklus mit langer Fortpflanzungszeit und allmählichem Steigen und Sinken (Ekman). Inwieweit diese Verschiedenheiten durch klimatische Verschiedenheiten bedingt sind, läßt sich nicht bestimmt sagen, da die Angaben Levander's und Huidtfeld-Kaas' sich zu Vergleichen nicht gut heranziehen lassen. (Fänge aus ganz bestimmten Tiefen, nicht genügenden Zeitraum umfassend oder nicht zahlenmäßig und bestimmt angegeben.) Doch glaube ich Levander's Daten über den Valkea Mustajärvi entnehmen zu können, daß *Diaptomus* eher 2 als 1 Minimum hat; das 2. wäre aber viel weniger hervortretend. Die Eierzahl schwankt von 2—40 nicht nach geographischer Breite, sondern nach der Größe des Beckens (Linder, 1904, p. 233). Also zusammenfassend können wir sagen: Ähnlich wie *D. gracilis* im Extrem große Höhenunterschiede in der Verbreitung zeigt, so folgt er in gewissen Fällen sehr verschiedenen Lebensweisen, in der Mehrzahl der Fälle ist sein Lebenszyklus ziemlich einheitlich, wie oben skizziert. Interessant ist *D. gracilis* ferner durch den Saisondimorphismus, sowohl hinsichtlich der Größe im See von Bret (Linder, 1904. p. 233) als auch in der Ausbildung anderer Merkmale (Brehm u. Zederbauer, 1906, p. 26).

Nachtrag zu Ekoln[1]): perennierend; Minimum im Mai; stetiges Ansteigen bis Maximum im Oktober oder November, mit 60facher Individuenzahl gegenüber dem Minimum. Größte Fortpflanzungsintensität von Februar bis Mai, Eierzahl in jedem Sack 6—12, gewöhnlich 8. Im Juni geringe Zahl von eiertragenden ♀♀, aber Eierzahl steigend, im Juli gewöhnlich 17—20. Temperatur der bewohnten Wasserschichten während der intensiven Fortpflanzungsperiode 2°—9°, vom Juni ab 12°—17,7° C. Im September Abnahme der eiertragenden ♀♀ und der Eierzahl, im November Fortpflanzungstätigkeit fast erloschen (Ekman, 1907, p. 49).

Vom Vorkommen unseres *Diaptomus* im Winter berichten uns außerdem eine Menge von Einzelfängen, so Schorler u. Thallwitz, (1906, p. 93), Brehm u. Zederbauer in den Ostalpen (Wolfgang-, Zeller-, Atter-, Mond-, Krottensee-, Hallstätter-, Ossiacher-, Wörthersee) (Alp. IV: p. 25, 21, 22, 27—29; Alp. III: p. 240).

1) Siehe Tabelle S. 85.

Vorkommen	I II III IV V VI VII VIII IX X XI XII	Erläuterungen zu den Kurven	Biologisches
Ekoln (Mälar) Ekman, 1907, p. 49 Tabelle	a		Ausführliche Angaben s. Seite 84
Valkea Mustajärvi Levander, 1906, p. 20, 21 ff.	b		Perenniert; vom Nov. bis Ende Febr. dominiert *D. gracilis*; ausgewachsene Exemplare in geringster Menge in Mai und Juni, dagegen Copepodenjunge sehr häufig
Dänische Seen (Furesø Viborgsø, Skanderborgsø, Mossø u. Julsø Werenb.-Lund, 1904, p. 43	c		Während des ganzen Jahres ♀♀ mit Eiern anzutreffen; Nauplien nie ganz verschwindend; eiertragende ♀♀ am häufigsten im Mai, auch im Sept. bis Okt. eine, noch weniger scharf hervortretende Fortpflanzungsperiode. Maximum der Eierzahl 20—30
Brandenburg. Gewässer, speziell Müggelsee Hartwig, 1897*, 1899 1900, p. 118, 4, 9	d	Kurve nach den durchschnittl. Beobachtungen während mehrerer Winter am Müggelsee und durchschnittl. Verhalten während des Sommers. Die Sommerkurve bezieht sich auf Brandenb. Gew. überhaupt	Perennierend; Optimum Juni bis August; im Müggelsee speziell: Nov.: Jan.: Febr.: März: April = 5 : 4 : 2 : 2 am 17. Juni und 27. Juli auch anzutreffen, aber seltner als in den meisten andern brandenburgischen Gewässern
Barlewitzer See, Tabelle D; Hinter-See, Tabelle C Seliger, 1910 — Stuhmer Seen	e		Nach einer Serie von 22 Fängen, welche zahlenmäßig festgestellt wurden: Barlewitzer See: 23. Juni fehlend; Max. 23. Juli mit 839340 Individuen pro qm; 2. Maxim. 18. Okt. mit 306000 Individuen; schwache Vertretung von Januar bis Juni
	f	Beobachtungszeit von März bis Dez. 1898; Jan. bis Febr. 1899	Hinter-See: Max. 6. Juni mit 769500, 2. Max. am 21. Dezember mit 576000 Individuen. Minimum Ende März, April mit 101880, 93340, 97200 Individuen

Fig. J² a—f. Lebenszyklus von *Diaptomus gracilis*.
Ganz ausgezogen oder schwarz ausgefüllt: erwachsene Individuen; gestrichelt: Fortpflanzungsintensität; punktiert: Nauplien.

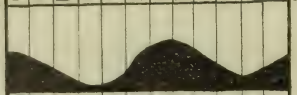
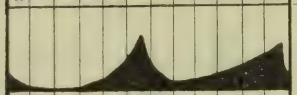
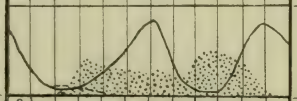
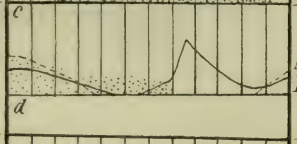
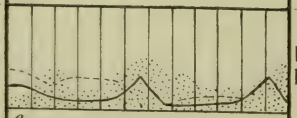
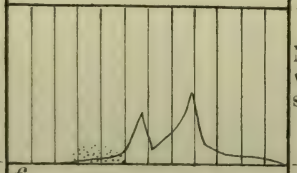
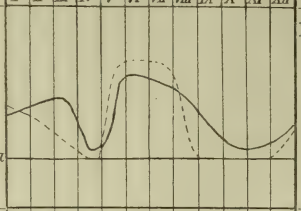
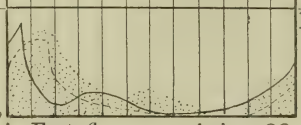
Vorkommen	I II III IV V VI VII VIII IX X XI XII	Erläuterungen zu den Kurven	Biologisches
Schottische Gewässer Scourfield, 1908, p. 182	 a		Sommer und Winter häufig
Züricher-See, oberer: nach Bally, p. 148 Züricher-See, allgem.: Lozeron, p. 70	 b		Bally: Im obern Z.-See das ganze Jahr hindurch massenhaft ohne bes. Maxima und Minima; Lozeron: Minima: Febr., März, April. Maxima: Juni, Dez.; selten: Juli, August
See St. Blaise Thiebaud, 1908, p. 84			22. März wenig ♂♂, einige eiertragende ♀♀ und Junge, Mitte Mai zahlr. ♂♂, einige eiertragende ♀♀, 20. Juni zahlr.; Aug. in geringer Anzahl, Nov. und Dez. prädominierend; perennierend, auch immer Larvenstadien
Katzensee Amberg, 1900, p. 55, 56	 c d	Amberg zählte *Cyklops* u. *Diapt.*-Larven gemeinsam	Jan. *D. gr.* in ansehnl. Menge, begleitet von Naupliuslarven; ♂ mit Spermat., ♀ mit Eiersäckchen. Von Ende April Abnahme, endlich nur noch Naupliuslarven; bald nach Mitte Juni ausgewachsene, 11. Aug. Max. d. Copep.; *D. gr.* harrte aus; Fortpflanzung bei tiefster Temperatur
Lac de Bret Linder, 1904, p. 198, 199	 e	Die Angaben vom Mai bis Dez. inkl. sind von 1902, jene vom Jan. bis Mai von 1903	Jederzeit zahlreiche Larven, p. 199. Linder, Tabelle p. 198; die Tabelle läßt die Minima nicht mit gewünschter Schärfe hervortreten
Brückenwasser (= Donau-Altwasser) Steuer, 1901, p. 37, 22, 42	 f	Nach Steuer's Kurve mit vermindertem Höhenmaßstab; von Juni bis Dez. 1898, von Nov. bis Juni 1899	Der Kurvenverlauf zeigt Verschiedenheiten in verschiedenen Jahren. *D. gr.* in den Monaten Dez., Jan., Febr. bis Mitte März pelagisch fehlend, doch sagt Autor an anderer Stelle, daß *D. gr.* auf Stratiotesrasen auch im Winter angetroffen wurde; also perenniert die Form auch hier

Fig. K² a—f.

Vorkommen	I II III IV V VI VII VIII IX X XI XII	Erläut. z. d. Kurv.	Biologisches
Neuenberger-See Fuhrmann, 1900, p. 92			Die Angaben Fuhrmann über die Diaptomiden des Neuenburger-Sees sind nicht streng zahlenmäßig, sondern approximativ
Dutzendteich b. Dresden K. Lampert, Tab. III	a		
Erlaufsee Brehm u. Zederbauer 1902, p. 391 ff., 398	b c	Die Beobachtungen der Autoren begannen mit Dez. und schlossen im Herbst des folgenden Jahres	Perennierend; 1. Max. Juni bis Juli, 2. Max. etwa im Jan.; jedem Max. geht unmittelbar ein Minim. voraus, das sich mit dem Max. d. Nauplien deckt (p. 398). 18. März ♀♀, ♂♂ u. Junge, zahlreich; ♀♀ meist mit 4—5 Eiern. 28. April: in reger Vermehrung; 26. Mai: noch stark in Vermehrung; Naupl. zu ausgewachsen. = 3 : 1; 7. Juli und Ende Sept. Diapt. u. Nauplien, 24. Dezemb. fast nur Nauplien. Vermehrung im Sommer lebhaft. Sommer ♀ oft 7 Eier, Winter ♀ meist 4
Unterpočernitzer Teich Frič u. Vávra, 1899, p. 59			Am häufigsten von Juli bis Oktober
Skupice (Elb. Altwasser) Frič u. Vávra, 1901, p. 121	d e		Perennierend; größte Menge August und September

Fig. L² a—e

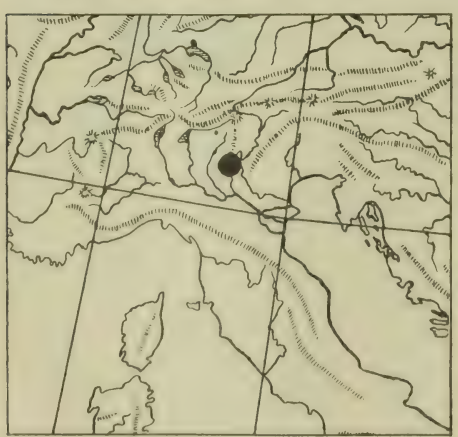
Vorkommen	I II III IV V VI VII VIII IX X XI XII	Biologisches
Süd-deutsche Gewässer Wolf, 1904, p. 129 ff.		1. Max. ungefähr 19. März, Rückgang, Minimum ungefähr 15. April, gewaltige Zunahme, 2. Max. Ende Mai, Juni; anfangs langsam, von Ende Juli rasches Sinken, Minim. 15. Okt., mehr oder minder rasches Steigen, Fortpflanzungszeit, äußerst individuenreich von 15. Mai bis Ende Juli; schwächer von 1. Dezbr. bis 15. April. Ausschlüpfen der Nauplien im Frühjahr
Vierwaldstätter-See Burckhardt, 1900, p. 153—157, 166		Min. Anfang Juli bis Mitte Sept. Anwachsen vom Sept. meist stetig bis Maxim., anfangs auch Ende Jan.; rasches Rückgehen bis Ende Jan., resp. Mitte März.; 1—2 Monate langsames Steigen bis längstens Mitte Mai, bei ♀♀ etwas später als bei ♂♂.

Fortpflanzung: keine ♀♀ mit Eiern: 10. Sept. bis 20. Nov.; Max. der eiertragenden ♀♀ Anfang Jan. bis Mitte Febr.; herabgehen in Febr., ziemlich konstant bis Juni; Minim.: Juli und August; Nauplien zu Beginn der Sexualzeit gleichzeitig mit den eiertragenden ♀♀ auftretend. Zwei Möglichkeiten, a) Alter mehr als 1 Jahr, 2 Familien, die eine im Mai, die andere im Januar geboren; b) Generationen im Laufe des Jahres, mit verschieden langer Entwicklung, Alter 8—9 Monate

Fig. M² a, b

Kuhlgatz aus dem Unterlauf der Schwentine (1898, p. 110). Roux aus dem See von Annecy; er findet das Max. von Jan. bis März, Imhof konstatiert das Max. im Aegerisee von Nov. bis Jan. (in: Zschokke, 1900, p. 133). Zykoff fand *D. gracilis* ebenfalls in allen Winterproben vom Wolgadelta unter Eis, bei einer Wassertemperatur von $-0{,}5^0$—$+1^0$ R. Bei ♀♀ mit Eiersäckchen (1906, p. 345, 346), desgleichen führt ihn Meissner (1904, p. 89) unter den Winterplanctonten des Kabansees auf.

Diaptomus gracilis var. steueri Brehm et Zederbauer.



1904*. *Diaptomus steueri*, Brehm u. Zederbauer, p. 637, fig. 2.

Vorkommen: Süd-Europa. Gardasee. Wahrscheinlich auch im Lago di ledro, einem See unweit des vorigen (Brehm u. Zederbauer, 1904*, p. 637, 638).

Fig. N².

Vorkommen des *Diaptomus steueri*.

Diaptomus etruscus Losito.

1900. *Diaptomus etruscus*, Losito, p. 139—149.

Vorkommen: Süd-Europa.

Italien. Lago Bracciano, in den Sabatinischen Vulkanen nordöstl. von Rom gelegen (Losito, p. 150, 164).

Biologisches: Losito beobachtete eine rege Fortpflanzungsperiode im Januar und Februar, ein Minimum im Mai; in den übrigen Monaten war diese Art in größerer, aber verschiedener Menge vorhanden, tagsüber namentlich in den tiefern Schichten (Losito, 1900, p. 140—149).

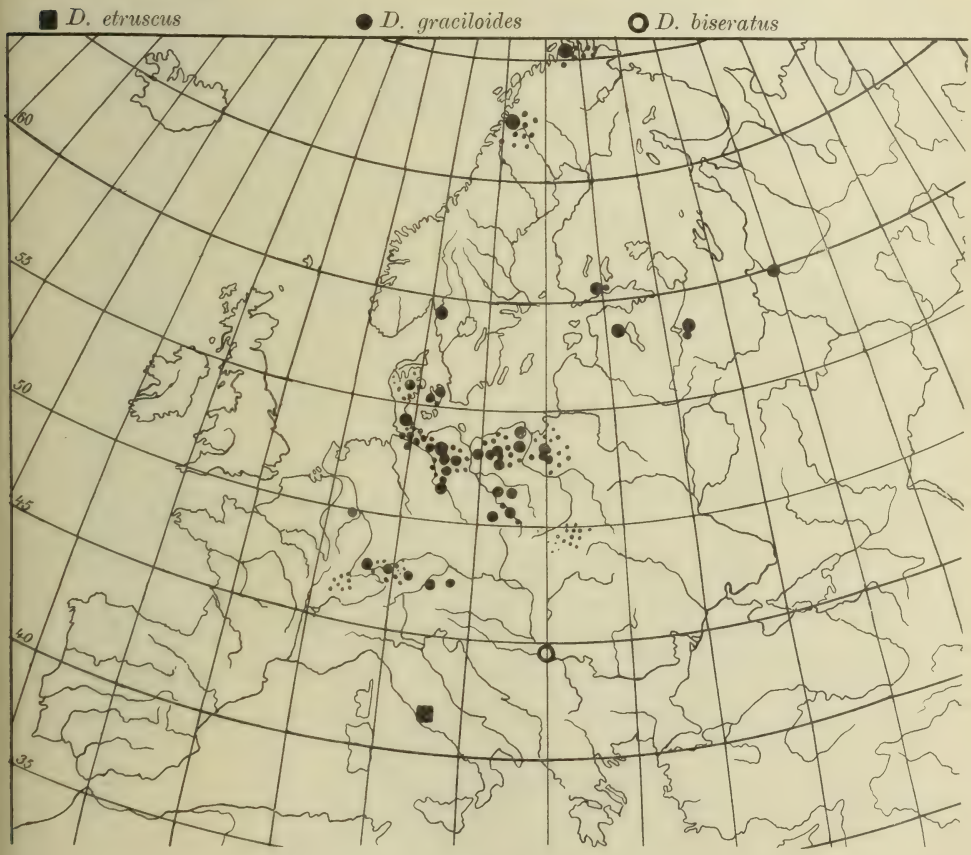


Fig. O[3].
Verbreitungsgebiet des *Diaptomus etruscus*, *Diaptomus graciloides* (europäische Vorkommnisse) und des *Diaptomus biseratus*.

Diaptomus graciloides Lilljeborg.

1888. *Diaptomus graciloides*, Lilljeborg, p. 156, 157.
1889. —, Vosseler, p. 121—123, tab. 6, fig. 8—14.
1889. —, de Guerne et Rich., p. 88 u. 89, tab. 1, fig. 26, 27.
1896. —, Schmeil, p. 72, tab. 3, fig. 1—6.
1898. —, Schmeil, p. 72.
1902. —, Sars, p. 94, tab. 64.

Vorkommen: Europa (speziell Nord- und Ost-Europa) und West-Asien.

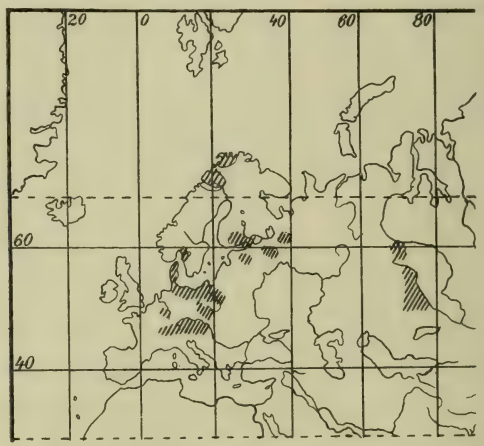


Fig. P².
Verbreitungsgebiet des *Diaptomus graciloides*.

	I. Nord-Europa.		
Kola	Nord-Rußland bis zur Eismeerküste	1888 1901 1904	Lilljeborg, p. 157 Steuer, p. 139 Ekman, p. 59
Finnland	Stor Pentala-See im Kirchspiel Esbo, im Mittel 3 m tief, Wasser klar, Temperatur im Sommer bis 28,8° C	1900**	Levander, p. 8, 18
	Hvitträsk-See westl. von Helsingsfors, zahlreich	1905	„ p. 6, 11, 12
Schweden	Nach Lilljeborg in ganz Schweden in größern Gewässern gemein	1888	Lilljeborg, p. 157
	Im schwedischen Hochgebirge und zwar: in der Torne Lappmark, dem Gebiete um 68° 20′ n. Br. südl. und westlich vom Westende des großen Sees Torne Träsk. Hier ist die Art sehr gemein und der einzige Centropagide. In kleinern und größern Gewässern der Birkenregion und in kleinen, verhältnismäßig lange eisfreien Tümpeln der Flechtenregion. Dauer der eisfreien Zeit im Maximum 5 Monate	1904	Ekman, p. 4, 7, 38

Schweden	See bei Kirkenes in Finnmark	1903	Scott, in: Norm., p. 11
Norwegen	Gelegentlich im See Femsjö, im Süden Norwegens; nicht selten in kleinen Tümpeln bei Hammerfest und bei Matsjok (Finnmark)	1902	Sars, p. 95
	Rösvand, großer See in Nordland, sehr zahlreich	1899	Richard et de Gu., p. 36, 37
Dänemark	Esromsø (Sorøsø)? Tjustrupsø u. Haldsø Bemerkung: In der Tabelle gibt Wesenberg-Lund für den Sorøsø *D. gracilis* und nicht *graciloides* an	1904	Wesenb.-Lund, p. 42
	Im See Sø über den ganzen See verbreitet, in Mergel und Torfgruben	1905	Søren Jensen, p. 113. 114

II. Mittel-Europa.

Deutschland: Hannover	Elbe bei der Billwärder Konkave (bei Hamburg), wenige	1903	Timm, p. 301
	Karpfenteiche bei Winsen in Hannover	1897	Zacharias, p. 27
Mecklenbg. u. Schleswig-H.	Großer Plönersee	1898	Schmeil, p. 76
	Kleiner Plönersee	1896	Apstein, tab. 3
	Passader-, Einfeld-, Selenter-, Schulen-, Wolf- und Dobersdorfer-See	1896	„ tab. 3 u.
		1898	Schmeil, p. 76
	Diek-, Behler-, Trennt-, Trammer-, Ratzeburger-, Westensee	1896	Apstein, tab. 3
	Kellersee und Schaalsee	1896	Strodtmann, p. 277
	Kleiner Ukleisee und Plus[lei]see bei Plön	1903	Voigt, p. 108
	Schöh- und Schluensee in Ost-Holstein	1902*	Zacharias, p. 28, 31
	Im Linaugebiet	1907	Lucks, p. 63
	Schweriner-, Müritzsee in Mecklenburg	1896	Strodtmann, p. 277
Brandenbg. u. Westpreußen	Klostersee bei Karthaus (Westpreußen)	1900	Lakowitz, p. 59
	Wurdelsee beim Städtchen Lychen	1897*	Hartwig, p. 134
	Kremmersee, nördl. von Berlin, flach und sumpfig	1898*	„ p. 142
	Edebergsee	1899*	Zacharias, p. 73
	Gewässer bei Tempelhof in der Nähe von Berlin	1897	Schmeil, p. 76; Hartwig, p. 4, 10
	Tongrube bei Hermsdorf, kleiner Wiesengraben bei Johannistal, überhaupt auch in Kleingewässern in der Umgebung von Berlin, in Brandenburg überhaupt, desgleichen auch in größern Seen im N. und O. der Provinz	1896 1900	
Nord- u. Ost-Deutschland (Schlesien, Brandenburg, Pommern, Ostpreußen)	Hei Vilm unweit Neustettin	1901	Zacharias, p. 126—130
	Dratzig-, Großer Damen-, Großer Pielburger- und Lubow-See (Pommern)	„	
	Obra-Seen (Obra-Nebenfluß der Warte) und zwar Nasselet, Bentschener-, Mühlen- und Großer See, massenhaft	1901	Schiemenz u. Cronheim
	Madiesee in Pommern	1896	Strodtmann, p. 277
	Czarndameroversee, selten	1902	Voigt, p. 72—86
	Düpensee häufig, Lübbssee, Somin- und Zetzinsee selten; sämtliche in Pommern	„	„
	Bärting-, Staebing-, Thardener-, Winkensee in Ostpreußen; Sudomie-, Glembotschek- und Occipelsee; Dt. Kroner Schloßsee, Westpreußen	1906	Krause, p. 219—223
	In nordostdeutschen Seen, so häufig, daß er nur ausnahmsweise ganz vermißt wird	1907	Seligo, p. 26, 27

Deutschland: Nord- u. Ost-Deutschland	Gmündner Maar der Eifel	1897	Vosseler u. Zachar. (in: Schmeil, p. 76)
	Oder in der Umgebung von Breslau hauptsächlich	1900	Zimmer, p. 10
	Karpfenteiche zwischen Giersdorf und Bad Warmbrunn (Schlesien)	1904	Zacharias
West- u. Süd-Deutschland	Im Süden Württembergs, aber nicht weiter nördl. als bis zum Federsee	1905	Wolf, p. 129, 134
	Federsee bei Buchau (Oberschwaben)	„	„
	Schreckensee bei dem Dornacher Ried (Oberschwaben)	„	„
	Windgefällweiher (968 m hoch), im hohen Schwarzwald	1908	Scheffelt, p. 99
	Würmsee (Bayern)	1905	Zacharias, p. 284
Alpen	Siemssee	1905	Brehm, p. 42
	Attersee, wenige Exemplare	1907	Brunnth. u. Pr., p. 5
	Presseggersee im Gailtal, massenhaft	1905	Brehm u. Z., p. 228
Jura	Französischer Jura	1901	Steuer, p. 139
	Soll nach Wierzejski auch in der Tatra vorkommen	„	„
	III. Ost-Europa.		
Rußland	See Sadjerw in Livland, nördl. v. Jurjew, westlich vom Peipus-See	1905	Ssamsonow, p. 56
	Kupinskoje-See im südwestlichen Teil des Gouvernements Wologda, Nord-Rußland. Vielleicht eine neue Varietät! (Daher unter den Rassen angeführt.)	1906	Zykoff, p. 165
	See Pestwo, Waldai Höhe-Seen	1900	Arnold, p. 8
	„ Weljo, „ „	„	„ p. 8
	„ Gluchoe, „ „	„	„ p. 8
	Ukleino-See	„	„ p. 17
	Labanowo-See	„	„ p. 17
	Sawodski-Teich	„	„ p. 17
	Seliger-See, Gouvernement Twer	1904	Zykoff, p. 39
	IV. Süd-Europa.		
Italien	Florenz: Gemauertes großes Bassin	1905	Zacharias, p. 246
	Lago Bracciano (Zach. gesteht selbst, daß er auf die minutiösen Details nicht gegeachtet habe und es sich zweifellos nicht um den typischen *Diaptomus gracilis*, sondern um *Diaptomus etruscus* handle. — Möglicherweise sind auch die Exempl. der andern südlichen Fundorte Lokalrassen).	„	
	Lago Varano, kleiner See nordwestlich von Mailand	„	„ p. 254
	Monate-See, kleiner See ca. 1^h vom vorigen	„	„ p. 275
	V. Asien.		
Asien	Irtisch, $8^1/_2$ km unterhalb der Mündung des Flusses Tabol und an der Mündung des Tabol	1908	Zykoff, p. 106, 107
	Im Fluß Selety in Akmolinsk	1900	Lepeschkin, p. 5
	Süßwassersee Kaip-Tschelkar in Akmolinsk	1903	Sars, p. 19
	Fluß Astshi-Airyk in Akmolinsk	„	„
	Nach Lepeschkin tritt im Gebiet von Akmolinsk auch eine Varietät, von Atschagalica, auf	1900	Lepeschkin, p. 5

Diaptomus graciloides hat einen beträchtlichen Teil seines Verbreitungsgebietes mit *D. gracilis* gemein. Wie für diesen, so ist auch für *D. graciloides* das Flußsystem des Irtisch und Tobol das östlichste Vorkommen, nach den sehr lückenhaften Kenntnissen über Sibirien zu schließen. Beide sind in Nord-Europa sehr häufig; *D. graciloides* dringt jedoch lange nicht so weit nach Westen vor wie *D. gracilis*; er scheint den Britischen Inseln und Frankreich, einen Fundort im Jura ausgenommen, ganz zu fehlen, ist in den Alpenrandseen eine große Seltenheit (Attersee, Presseggersee) und auch in Mittelgebirgslandschaften von recht beschränktem Vorkommen. Während *D. gracilis* noch vom Wolgadelta bekannt ist, erreicht *D. graciloides* allem Anscheine nach schon in der Breite von Moskau seine Südgrenze in der sarmatischen Tiefebene, dringt aber andrerseits jenseits des Ural, wohl durch Vermittlung des Irtisch und Tobol, etwas weiter nach Süden vor.

Auch *D. graciloides* ist keine Hochgebirgsform. Burckhardt sagt, daß sie in Gewässern über 750 m, ebenso wie *D. gracilis* fehle. In der Torne Lappmark erreicht sie eine Höhe bis gegen 1300 m, im Windgefällweiher 908 m, im Würmsee 585 m, im Attersee 465 m. Im übrigen scheint sie in noch stärkerm Maße auf das Tiefland beschränkt zu sein. Unter den Wohngewässern sind auch Flüsse vertreten, Weiher (Hartwig, 1900, p. 9, 10), kleine und kleinste Gewässer wie Tongruben und Wiesentümpel. Weitaus häufiger sind es jedoch Seen verschiedenen Umfangs und mittlerer Tiefe. Der Große Plönersee (66 m tief), Müritz- (22 m), Ratzeburger- (25 m), Schweriner- (43 m), Würm- (114 m) und der Seligersee (24 m) gehören zu seinen ausgedehntesten Gewässern, der Attersee (171 m), der Würmsee und der Große Plönersee zu den tiefsten.

Daß *D. graciloides* gegen Kälte recht resistent ist, beweist sein Vorkommen an der russischen Eismeerküste auf Kola und in der Torne Lappmark (Ekman, 1904, p. 97). In den kleinen, seichten Wasserbecken daselbst gefriert das Wasser bald nach Eiablage bis auf den Grund, und *Diaptomus* übersteht den langen Winter bis Mitte Juni in Eiform. Die dänischen Seen (Wesenberg-Lund, 1904, p. 8, 9) zeigen große Übereinstimmung in ihren Temperatur- und sonstigen Verhältnissen, sie gehören zu den seichten, höchstens mitteltiefen Seen, sind daher raschen Temperaturschwankungen ausgesetzt. Maximaltemperatur ca. 23° C, Eisabschluß von ungefähr 7. Februar bis 22., 26. März.

Lebenszyklus von

Gewässer	Nauplien	Maximum	Minimum
See Abiskojaure in der Torne Lappm. (Typus eines größern Wasserbeckens)	1. Gen. 13. August 2. Gen. Frühling noch unter dem Eis		Winter vielleicht in Eiform, vielleicht perennierend
Weiher der Torne Lappm.	Ende Juni, Anfang bis Mitte Juli		Winter nur in Eiform vertreten
Größere dänische Seen	April, Mai	der ♂♂ Dezember und Januar	perennierend
Plönersee		Januar (Dezember)	scheint Juni bis Ende August zu verschwinden, tatsächl. perennier.; Min. Februar bis April
Dobersdorfersee		Mai bis September	Februar
Brandenburg. Gewässer		Juni, Juli, September	Dezember bis Mai nicht angetroffen
Windgefäll Weiher (Schwarzw.)			

Demselben Typus schließen sich mehr oder minder auch die meisten norddeutschen Seen an sowie der Seligersee und der Kubinskoje-See mit einer Tiefe von 2—13 m (Zykoff, 1904, p. 163; 1906, p. 165). Großen Temperaturschwankungen sind natürlich die kleinen Wasseransammlungen ausgesetzt und zweifelsohne auch die Gewässer von Akmolinsk, die ungefähr in der Breite von Warschau, aber in einem noch in höherm Maße kontinentalem Gebiete liegen. Messungen liegen leider nicht vor. Atter- und Würmsee weisen infolge ihrer bedeutenderen Tiefe gleichmäßigere Verhältnisse auf.

Nach Schmeil ist diese Art „vollkommen pelagisch". Hartwig (1900, p. 9, 10), Wesenberg-Lund (1904), Zacharias (1898) und Ekman (1904, p. 115) fanden sie auch littoral, letzterer sogar in Tümpeln mit einer Tiefe von 2—3 dm.

D. graciloides.

Fortpflanzung	Entwicklung	Eier	Jahr	Autor, p.
1. Gen. Mitte Juli, auch wohl noch früher 2. Gen. Herbst	etwas mehr als 2 Monate	bis 20, meist ca. 15 Subitan- und Dauereier	1904	Ekman, p. 97, 98, 104, 106
Mitte bis Ende Aug. nur 1 Generation	„	„	„	„
März bis Mai, Max. Beginn Dezember, von Juni bis Dez. selten. 1 Gener.	10 Mon. bis 1 Jahr	Min. 1—4 von Juni bis Dez. Max. 10—18 (12) Ende Mai	1904	Wesenb.-Lund, p. 42, 43, 109
		fast nie mehr als 7	1893	Zacharias, p. 8, tab. 2, 4,; p. 54,55
			1896	Apstein, p. 188
			1900	Hartwig, p. 10
Sept. bis Nov. inklusive			1908	Scheffelt, p. 133, 134

Aus der Übersicht ist die bedeutende Variabilität der Art mit Rücksicht auf ihren Lebenslauf ersichtlich. Im Norden produziert sie Dauer- und Subitaneier, im Süden wohl nur letztere Art, denn allem Anschein nach perenniert sie; einen Übergang dürften die Großgewässer der Torne Lappmark bilden; sie ist monocyclisch und dicyclisch mit sehr verschiebbaren Maxima und Minima. Die Verschiedenheit im Zyklus macht sich oft bei ganz benachbarten Becken geltend, wie z. B. im Plöner- und Dobersdorfersee. Ähnliche Erfahrungen machte auch Seligo bei Untersuchungen der nordostdeutschen Becken, z. B. in den Stuhmerseen, in welchen Maxima im Mai und Oktober gefunden wurden. Im Süden wird die Eierzahl geringer, die Entwicklung verlangsamt.

D. graciloides, der so oft zu Verwechslungen mit *D. gracilis* Ver-

anlassung gegeben hat, neigt zu Varietätenbildung; dies ist besonders in südlichern Gebieten, wo die Gebirge Isolierung begünstigen, beobachtet worden. Die dänischen und norddeutschen Gewässer stehen vielfach in Wasserverbindung, nichtsdestoweniger konnte z. B. Hartwig (1900, p. 10) im Wurdelsee in Brandenburg an der mecklenburgischen Grenze eine Mittelform zwischen *gracilis* und *graciloides* nachweisen; vor ihm hat schon Schmeil auf die Variabilität von *D. graciloides* aufmerksam gemacht, und in den letzten Jahren haben sich Burckhardt, besonders aber Steuer u. Brehm mit den *graciloides*-ähnlichen Formen befaßt. Über die verwandtschaftlichen Beziehungen dieser Diaptomiden an anderer Stelle. Die Größe des ♀ schwankt im Norden von 1,2—1,7 mm, im Süden von 1—1,3 mm (Ekman, 1904, p. 106).

Diaptomus graciloides var. tschagalica.

1900. *Diaptomus graciloides var. tschagalica*, Lepeschkin, p. 5.

Vorkommen: Asien.

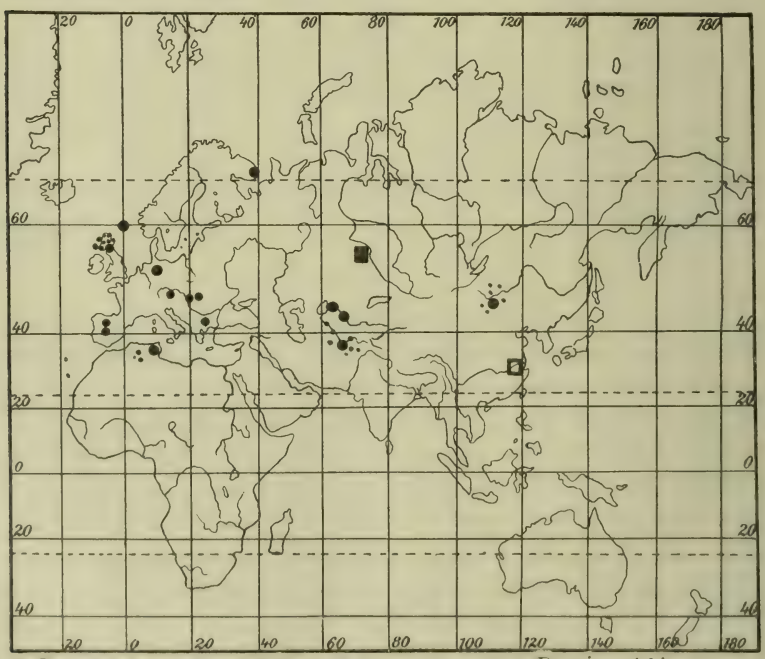


Fig. Q². Verbreitungsgebiet des *Diaptomus graciloides var. tschagalica*, der Yangtse-kiang-Form und des *Diaptomus wierzejskii*.

Akmolinsk. Im See Tschagal-Ali in der Nähe des Sees Diengis; Tschupkurkul, See in der Nähe des Sees Kisil-kak; Flüßchen Koss-Kassai, zum System des Sees Teke mit salzigem Wasser; die beiden Seen Süßwasser (Lepeschkin, 1900, p. 5, 10).

Diaptomus sp. des Yangtse-kiang.

1909. *Diaptomus sp.*, Lemmermann, p. 544.

Vorkommen: Asien, China.

Im Yangtse-kiang auf der Strecke zwischen Tschin-kiang und Kiu-kiang (Lemmermann, 1909, p. 534).

Besitzt nach Lemmermann (p. 522) große Ähnlichkeit mit *D. graciloides.*

Diaptomus graciloides var. kubinskaja Zykoff.

1906. *Diaptomus graciloides var. kubinskaja*, Zykoff, p. 167, fig. 4, 5.

Vorkommen: Europa (s. Fig. R^2).

Nord-Rußland. Kubinskoje-See, im südwestlichen Teil des Gouvernements Wologda (Zykoff, 1906, p. 165).

Diaptomus vulgaris Fischer.

1853. *Cyclopsina coerulea*, Fischer, p. 75—86, tab. 2, fig. 1—3, 18—33.
1874. ? *Diaptomus coeruleus*, Poggenpol, p. 74—75, tab. 15, fig. 29; tab. 16, fig. 22—27; tab. 17, fig. 4—7.
1886. *Diaptomus castor*, Vosseler (non Jurine), p. 198, tab. 6, fig. 10, 17.
1889. *Diaptomus coeruleus*, de Guerne et Rich., p. 65—66, tab. 2, fig. 9; tab. 3, fig. 11 und Textfig. 2.
1890. —, v. Daday, p. 124, 125, tab. 5, fig. 2—5.
1890. —, Thallwitz, p. 78.
1891. —, Richard, p. 249, Textfig. 16.
1894. —, Frič u. Vávra, p. 111, fig. 77.
1896. —, Schmeil, p. 59, tab. 2, fig. 1—10.
1898. *Diaptomus vulgaris*, Schmeil, p. 71, Textfig. 17.
1907. —, Breemen, p. 311, tab. 7, fig. 9—12.

Vorkommen: Europa, Asien.

Fig. R². Verbreitungsgebiet des *Diaptomus graciloides var. kubinskaja* und des *Diaptomus zachariasi.*

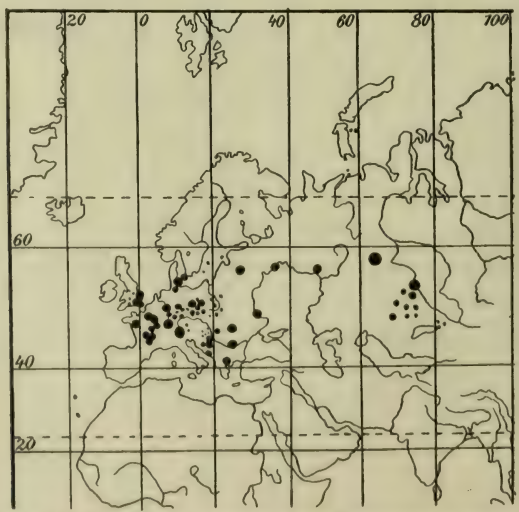


Fig. S². Verbreitungsgebiet des *Diaptomus vulgaris.*

	I. Nord- und Nordwest-Europa.		
Dänemark	Bei Nykøbing F., im Juni gefangen. Im allgemeinen von sehr beschränktem Vorkommen in diesem Land	1905	Jensen, p. 113
England	Epping Forest	1903	Scourf., p. 532, 541
	Richmond	„	„
	Norfolk Broads	„	„
	Im allgemeinen Süd- und Ost-England	„	„
	Norfolk: in Sutton, Barton, Sprowston	1904	Gurney, p. 648
	II. West-Europa.		
Frankreich	Auf den Brachfeldern von Aigrement bei Poissy (unweit Paris) in einer Anzahl von Wasseransammlungen, deren einzelne zeitweise völlig eintrocknen	1897**	Richard, p. 226, 224
	Dep. Seine: Im unterirdischen Wasserreservoir des naturhistorischen Museums in Paris, sehr selten	1895*	„ p. 106
	Dep. Marne: Graben bei Muizon bei Reims	„	„ p. 105
	Courcy, im Kanal zwischen Aisne und Marne	„	„ p. 105
	Tümpel bei Rilly-la-Montagne	„	„ p. 105
	Graben bei Champigny bei Reims	„	„ p. 105
	Dep. Indre: Teich von Cambrai bei Le Blanc	„	„ p. 104
	Teich von Concremiers, ebenfalls bei Le Blanc	„	„ p. 104
	Dep. Indre und Loire: bei Amboise	„	„ p. 104
	Dep. Loire inférieure: Bei Corderie Péan und Nantes	„	„ p. 104
	Dep. Haute Vienne: Teich von Cieux, selten	„	„ p. 104
	Teich von Ribagnac bei Ambazac	„	„ p. 103
	Dep. Indre: Bei Gargilesse im Wasser, welches beim Rücktritt der Creuse an deren Ufern zurückblieb	„	„ p. 103
	Teich von Nervault bei Le Blanc	„	„ p. 104
	Aisne: Guignicourt in Tümpeln	„	„ p. 81
	Creuse: Teich von St. Germain-Beaupré	„	„ p. 83
	III. Mittel-Europa.		
Deutschland	Moorige Waldsümpfe zu Stadthaide bei Plön (Schleswig-Holstein)	1903*	Zacharias, p. 282
	Eppendorfer Moor bei Hamburg nach Ulmer	1904	Ulmer (in: Biol. Ctrbl. 1904, p. 173, 174)
	Brandenburgische Kleingewässer, auch solche, die im Sommer austrocknen	1900	Hartwig, p. 8
	Oderstrom bei Oppeln in Schlesien	1897	Zacharias, p. 20
	Versuchsteiche zu Trachenberg in Schlesien	1898**	„ p. 123
	Leipzig, in Teichen, die nur mit Pleißenwasser gespeist werden	1898	„ p. 42
	Egelsee bei Pirna, Umgebung von Dresden	1903	Thallwitz, p. 12
	Pratzschwitzer-See „ „ „		„ p. 12
	Dippelsdorfer Teich „ „ „		„ p. 12

Deutschland	Bei Bonn	1908	Schauss, p. 201
	Maria Laacher-See (ein Kratersee der Eifel, 291 m hoch, bis 50 m tief)	1902	Zacharias, p. 395
	See von Ober- und Niedermoos auf der Höhe des Vogelsberges nach Zacharias	1897	in: Schmeil, p. 63, 64
	Müllroser-See bei Frankfurt a. O. nach Zacharias	„	„ p. 63, 64
	In Württemberg der am häufigsten vorkommende Centropagide; kommt vor in Erdlöchern, wie sie die „Alb" in Menge aufweist, mit einer Breite von 6—20 m und einer Tiefe von 3—10 m, Kiesgruben, Altwässern, kleinen Teichen und einigen der größten Seen Württembergs	1905	Wolf, p. 134, 135
	Drecksee und kleinere Gewässer bei Doberesdorf in der Nähe von Kiel	1897	Schmeil, p. 64
	Große Anzahl von Gewässern der Umgegend von Halle	„	„ p. 64
	Bei Eisleben, Helmstedt, Magdeburg	„	„ p. 64
	Bei Pößneck in Thüringen und Radziunz in Oberschlesien	„	„ p. 64
	Altwässer des Rheins bei Breisach und bei Basel	1908	Scheffelt, p. 103, 146
Schweiz	Im Jura bei Basel und in Basel selbst, so im Landstrich zwischen Kanal und Neuweg im Sundgau, im Flußgebiet des Birs in 2 Weihern, im Flußgebiet des Ergloz, in der Gegend um Belfort in Weihern usw.	1903	Graeter, p. 431—441
	Im Egelmösli, einem stellenweise bis 12 m tiefen Weiher in der Umgebung von Bern	1906	LaRoche, p. 11, tab. 1
Österreich-Ungarn: Böhmen	Gatterschlager Teich bei Neuhaus (SO.), spärlich in Grundproben aus dem litoralen Steindamm	1899	Frič u. Vávra, p. 111
	Teiche an der Frauenberger Versuchsstation	„	„ p. 13, 31
	In Böhmen nach Mrázek überhaupt verbreitet als ein Glied der pelagischen Fauna großer Teiche; (Schmeil führt jedoch diese Vorkommnisse nicht unter den verbürgten auf)	1893	Mrázek, p. 47
Tirol (N.)	Egerdacher Au, unweit Innsbruck	1902	Brehm, p. 63
	Auf dem Weg von Brixlegg nach Kramsach (im Unterinntal in Nordtirol) in einem Tümpel	1907	„ p. 109
	Überhaupt in Tümpeln im Flußgebiet des Inn, jedoch in keinem See dieses Flußgebietes nachweisbar	1905	Brehm u. Z., p. 230
Ungarn, Siebenbürgen	In Kecskemét zwischen Donau und Theiß	1900	Daday, p. 5
	In Szamosujvár; Mócs im Komitat Kolozs, beide letztere in Siebenbürgen	„	„ p. 5
	In stehenden Gewässern der Umgebung des Plattensees sehr gemein, so großer See bei Csehi, Fischteich in Siófok; Wasser des Hanis bei Kethely; Grenzgraben bei Fonyód, viele; Pfütze an der Sió bei Siófok, zahlreich; Pfütze in Keszthely; kleiner See von Csehi, zahlreich; Pfütze bei Lelle, zahlreich;	1903*	„ p. 55

	Kenderes-Teich in Balatonszentgyorgy, zahlreich	1903*	Daday, p. 55
Balkan-Halbinsel	Laščina und Ribnják in Agram	„	in: Steuer, p. 167, 168
	Švabica; Varasdin; nach Soštarič		
	Steuer bezweifelt, daß dem Verfasser *D. coer.* vorgelegen habe	1898	
	Brinje, Sračak, Gornji Novaki (Jaska)	„	„ p. 170
	Bonkanjac-See bei Zara	1902	Car, p. 55
	Zisterne bei Prožura	1908	Brehm, p. 30
	See von Ajvassie (Langhassa)	„	Georgevitch, p. 16
	Zahlreich in einem Teich in der Nähe des Dorfes Kritshim (Umgebung von Plovdiv = Philippopel	1906	Chikoff, p. 81
	IV. Ost-Europa.		
Rußland	Sehr gemein in der Umgebung von Moskau	1897	Matile, p. 135
	Seen von Kiew	1895	Zograf, p. 11
	Kaban-See und Gluwokoje-See	„	„
	V. Asien.		
Sibirien Akmolinsk	Jekaterinburg, Baltim, Tojanov Gorodok	1901*	Daday, p. 382
	Gebiet von Akmolinsk: Süßwassersee Sabanty-kul; See Kotibai; See im System des Sees Dengis	1903	Sars, p. 17, 18
	An der Mündung des Flusses Agan Karas (System des Kisil-kak)	1900	Lepeschkin, p. 5
	Am Ufer des Flusses Selety	„	„ p. 5
	See Tshandak-kul im Gebiet von Omsk	1903	Sars, p. 234
	Andere Gewässer in der Umgebung von Akmolinsk, Atbassar u. Kokschetavsk: Noraibek	„	„ p. 234
	Nahe dem östl. Ufer des Sees Djaz-sor und Sandarsy-kul, beide Süßwasser	„	„ p. 238, 239
	Sassyk-kul, Salzwassersee	„	„ p. 238, 239
	Kleiner See 15 Wersten und Sumpf, 55 Wersten nördl. von Akmolinsk	„	„ p. 243, 245
	Karasay, Süßw.-Sumpf (Kokschetawsk); Teich westl. des Sees Tenise und Teich bei Tobol-goly-sai (Atbassar)	„	„ p. 250

D. vulgaris hat ein sehr ausgedehntes, aber, wie dies schon Steuer (1901, p. 138) hervorhob, keineswegs gleichmäßig bevölkertes Gebiet. Sehr gemein ist die Art in Frankreich und im südwestlichen Deutschland, dem hohen Norden scheint sie ganz zu fehlen, im Süden sich in eine Anzahl von Varietäten zu zersplittern. Damit soll keineswegs behauptet werden, daß sie anderorts konstant in ihren Merkmalen wäre, im Gegenteil.

Die Größe variiert sehr, nach Wolf zwischen 1,4—2,45 mm, die in nicht austrocknenden Gewässern auftretenden Exemplare scheinen, nach den Befunden von Hartwig (1900, p. 8), kleiner zu sein. Brehm (1905, p. 227; 1908[4], p. 30) macht auf den Unterschied

zwischen Tieren aus der Karlsbader Umgebung und vom Balkan aufmerksam, ebenso auch auf Abweichungen dalmatinischer Exemplare. An anderer Stelle bemerkt er (Brehm u. Zederbauer, 1905, p. 230), daß pelagisch in größeren Seen auftretende Vertreter dieser Art stets Varietäten darstellen; Wolf (1905, p. 138) fand eine Abart bei Weiler A.O. Rottenburg (Württemberg), die durch eine Eigentümlichkeit an *D. gracilis* erinnert; derselbe Autor fand *D. vulgaris* je nach Art des Gewässers in einer roten und einer blauen Abart (Wolf, 1905, p. 135 ff.); beide sind auch noch in anderer Hinsicht etwas verschieden voneinander. Sars (1903, p. 18) fand ebenfalls eine abweichende Form im See Kotibai. Endlich sei noch auf die verschiedenen Varietäten hingewiesen, die mit mehr oder minder großer Sicherheit als Abzweigungen des *D. vulgaris* anzunehmen sind oder zwischen *D. gracilis* und jenem stehen.

Im Lebenszyklus des *D. vulgaris* herrscht große Verschiedenheit. Die zuverlässigsten Angaben verdanken wir in dieser Hinsicht Wolf (1905, p. 135 ff.; 1903, p. 102, 105). Die rote Abart erwies sich als dicyclisch mit Maxima im Mai und Dezember. Die Fortpflanzung findet auch unter Eis statt. Die blaue, litoral in größern Seen lebende Art ist hingegen monocyclisch, wobei jedoch der Zyklus mindestens zwei Generationen umfaßt. Die rote Art perenniert, nur bei Gefahr des Eintrocknens schreitet sie zur Bildung von Dauereiern, die blaue verschwindet im Winter und produziert Wintereier.

Diaptomus zachariasi Poppe.

1886. *Diaptomus zachariae,* Poppe, p. 285—289, tab. 10.
1889. *Diaptomus zachariasi,* de Guerne et Rich., p. 28 u. 29, Textfiguren, p. 22—24.
1890. —, v. Daday, p. 121—122, tab. 4, fig. 13—15.
1896. —, Schmeil, p. 64, tab. 5, fig. 1—7.
1898. —, Schmeil, p. 71.
1907. —, Gjorgjewić, p. 206.

Vorkommen: Europa, Südosten.

Deutschland. Schildau in Schlesien (Zacharias, 1886); bei Glienicke in der Nähe von Berlin (Hartwig, in: Schmeil, 1897, p. 66); bei Hermsdorf in einem tiefen nie austrocknenden Sumpf und bei Joachimstal in sumpfigen Wiesengräben, die in heißen Sommern austrocknen (Hartwig, 1900, p. 4); bei Halle in Teichen (Schmeil, 1897, p. 66, 67).

Österreich. Galizien, im Flachland der Weichsel und San (Wierzejski nach Steuer, 1900*, p. 307). Steiermark, bei Graz

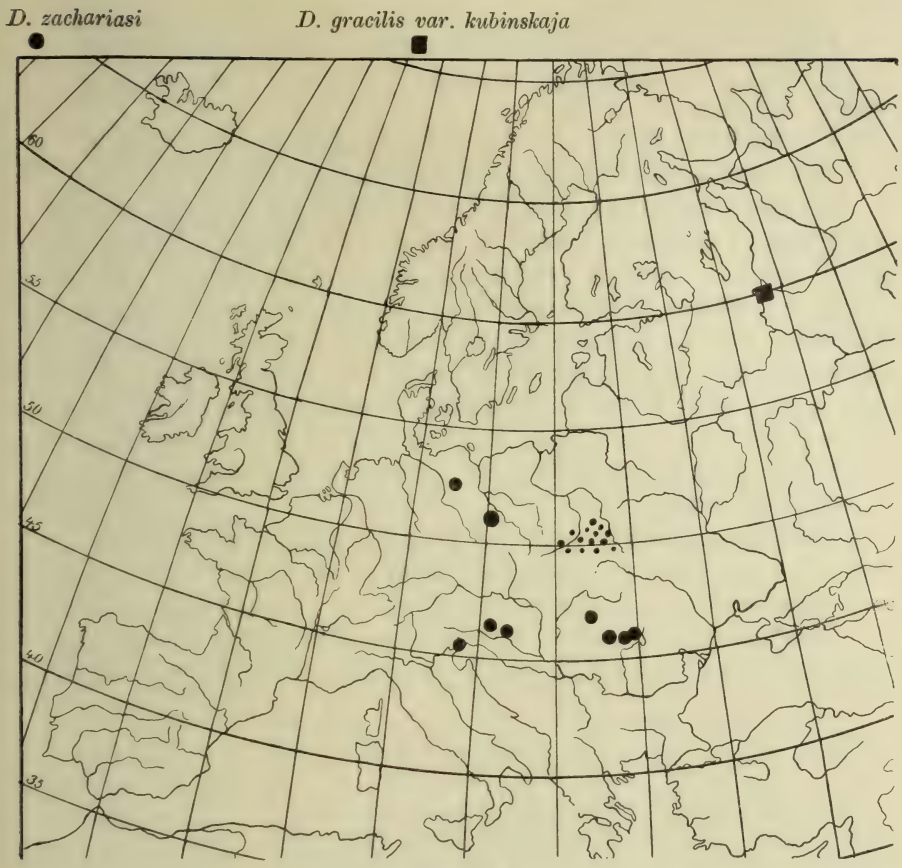


Fig. T².
Verbreitungsgebiet des *Diaptomus zachariasi* und *graciloides var. kubinskaja.*

(Steuer, ebenda); bei Pettau (Brehm u. Zederbauer, 1906*, p. 480). Istrien, in einem Bassin im Park bei Schloß Miramar (Langhans, 1907, p. 6).

Ungarn und Siebenbürgen. Ziemlich häufig (Daday, 1900, p. 5). Komitat Kolos, bei Klausenburg und Kötelend; Komitat Maros-Torda, Nyárádtö, Nagyteremi; Komitat Unterweißenburg, Marosujvár; Komitat Bihar, Gross-Wardein (Daday, 1890, p. 121).

Serbien. Aus Blatze (Georgjevitch, 1908, p. 206).

Diaptomus vulgaris Schmeil *var. intermedia* Steuer.

1897. *Diaptomus intermedius*, Steuer, p. 622, tab. 3, fig. 2—11.
1898. —, Schmeil, p. 72.
1900. *Diaptomus vulgaris var. intermedia*, Steuer, p. 323, tab. 2, fig. 5.

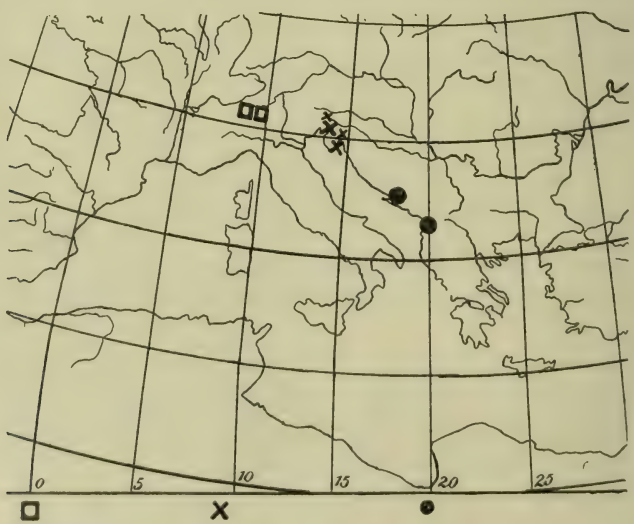
Vorkommen: Süd-Europa, Istrianer Karstgebiet.

Istrien. Umgebung von Triest, in einer Zisterne bei Divacca am 28. April gefangen worden in großer Zahl (Steuer, 1897, p. 617, 618); ferner in zwei Dolinenteichen, sogenannten Parcitol auf dem Wege von Obcina nach Repen-Tabor, am 2. April gefangen worden (daselbst, p. 617); oberhalb Miramar in der Nähe von Contorello, in einem kleinen, teichartigen Tümpel mit sehr klarem Wasser, Fangzeit April; südlich von St. Domenica in einem Tümpel mit trübem Wasser; nördlich von Albona in einer größern teichartigen Wasseransammlung in großer Menge; bei Albona in einer offenen Zisterne (Langhans, 1907, p. 2).

Verbreitungsbezirk nach den bis jetzt bekannten Fundorten von 13° 40′ ö. L. v. Gr. — 14° 10′, 45° 5′ n. Br. — 45° 40′.

Beschaffenheit der bewohnten Gewässer. Kleingewässer.

Morphologisches. Diese Varietät weist hinsichtlich ihrer morphologischen Charaktere auf *D. gracilis*, in andern auf *graciloides*, in den am



D. graciloides var. padana — *D. vulgaris var. intermedia* — *D. vulgaris var. skutariensis*

Fig. U². Verbreitungsgebiet des *Diaptomus vulgaris var. intermedia*, *Diaptomus vulgaris var. skutariensis* und *Diaptomus graciloides var. padana*.

meisten den Ausschlag gebenden auf *D. vulgaris* Schmeil. Dieser Zwischenstellung entspricht auch die Bezeichnung *intermedia* (Steuer, 1900, p. 324).

Diaptomus vulgaris S. *var. skutariensis* Steuer.

1897. *Diaptomus coeruleus*, Richard, p. 63.
1900. *Diaptomus vulgaris* Schmeil *var. skutariensis*, Steuer, p. 324, tab. 1, fig. 1—9.

Vorkommen: Süd-Europa, Karstgebiet.

Illyrischer Karst. Skutari-See (Richard, 1897, p. 63; Steuer, 1900*, p. 316. Imotski-See (Car, 1906, p. 54).

Verbreitungsbezirk. Lokalisiert, nach den bis jetzt bekannten Fundorten ungefähr vom 17—20° ö. L. v. Gr. und vom 42—44° n. Br.

Diaptomus vulgaris Schm. *var. transylvanica* Daday.

1890. *Diaptomus transylvanicus*, Daday, p. 122, tab. 4, fig. 16, 17; tab. 5, fig. 1.
1891. *Diaptomus graciloides* Lilljeb., de Guerne et Rich.
1892. —, ibid.
1896. —, Schmeil.
1898. —, Schmeil, p. 89.
1900. *Diaptomus vulgaris var. transylvanica*, Steuer, p. 326, tab. 2, fig. 1—3, 6—8.

Vorkommen: Süd-Europa, Schweiz, Karstgebiet, Ungarn, Siebenbürgen.

Schweiz. In der Umgebung von Basel, teilweise am Rheinufer von Basel nach Neuenburg; im Landstrich zwischen dem Kanal und Neuweg; auf dem rechten Kanalufer bis nahe an den Rhein, „aber nur in den schon seit Anfang des letzten Jahrhunderts bestehenden Altwässern, ... er verschwindet mit dem Auftreten der Gewässer jüngern Datums, die bei starkem Hochwasser noch von Rheinwasser durchströmt werden“ (Graeter, 1903, p. 431, 442).

Karstgebiet. Nijvice-See (Julifänge); Istrianische Vrana-See (Juli); die Ponikva (Bokonjak-See) (Car, 1906, p. 50, 51, 56).

Voiba in Istrien nach Steuer (1900, p. 328).

Siebenbürgen. Ziemlich häufig in letzterm Gebiet (Daday, 1900, p. 5); in Skoren-Sarkany und Brasso als Lokalrasse auftretend (p. 326); in Deés (Komit. Szolnok Koboka) auftretend (p. 327); in N. Szeben und Oláh Pián (Komit. Szeben) auftretend (p. 328) (Steuer, 1900; Daday, 1890, p. 123).

Verbreitungsbezirk: 7—26° ö. v. Gr., 43—47° 30′ n. Br.

Diaptomus vulgaris var. transylvanica sei nach Graeter (1903, p. 444) ein Überbleibsel des rheinischen Sumpfgebietes.

Fig V². Verbreitungsgebiet des *Diaptomus vulgaris var. transylvanica* und der Astroni-See-Form.

Der *Diaptomus* des Astroni-Sees (Brehm).

1909*. Brehm, p. 420.

Vorkommen: Süd-Europa, Italien.

Astroni-See (in den phlegräischen Feldern).

Ist einer der südlichen Diaptomiden, die Beziehungen zu *D. vulgaris* aufweisen; am meisten an *transylvanicus* erinnernd (Brehm, daselbst).

Diaptomus graciloides var. padana Burckhardt.

1899. *Diaptomus graciloides var. padana*, Burckhardt.
1900. —, ibid.
1900. —, Steuer, p. 321, tab. 2, fig. 4.

Vorkommen: Süd-Europa.

Südfuß der Alpen. Lago di Como (= Lago di Lario), p. 402. Lago di Maggiore (= Lago di Verbano), p. 404 (Burckhardt, 1899).

Verbreitungsbezirk: nur einen Längen- und einen Breitengrad umfassend.

Beschaffenheit der bewohnten Gewässer. Nach diesen Befunden größere, tiefe Becken.

D. graciloides var. padana *D. vulgaris var. intermedia* *D. vulgaris var. skutariensis*

Fig. W². Verbreitungsgebiet des *Diaptomus graciloides var. padana*, *Diaptomus vulgaris var. intermedia* und *Diaptomus vulgaris var. skutariensis*.

Diaptomus vulgaris Schm. *var. sibirica* Lepeschkin.

1900. *Diaptomus vulgaris* Schm. *var. sibirica* Lepeschkin, p. 5, fig. 5.

Vorkommen: Asien.

West-Sibirien. Gebiet von Akmolinsk, und zwar im Selety, einem Zufluß des Dengis; im Tschagali-Ali, einem Süßwassersee; im Flüßchen Koss-Kasai, ein System des Teke (Lepeschkin, 1900, p. 5, 10).

Diaptomus angustilobus G. O. Sars.

1898. *Diaptomus angustilobus*, G. O. Sars, p. 334, tab. 8, fig. 1—6.

Vorkommen: Asien.

Yana-Territorium (Sibirien) in einem Teich bei der Stadt Werchojansk (Sars, 1898, p. 12).

Anmerkung bei der Korrektur:

1910. *Diaptomus vulgaris var. verrucosa*, Brehm, p. 95, fig. D.

Vorkommen: Herzegowina und zwar in einem Quelltümpel am Südufer des Borke-Sees (Brehm, 1910, p. 93).

1910. *Diaptomus vulgaris nov. var.*, Brehm, p. 93.

Vorkommen: Bosnien und zwar im großen Pliva-See (Brehm, 1910, p. 93).

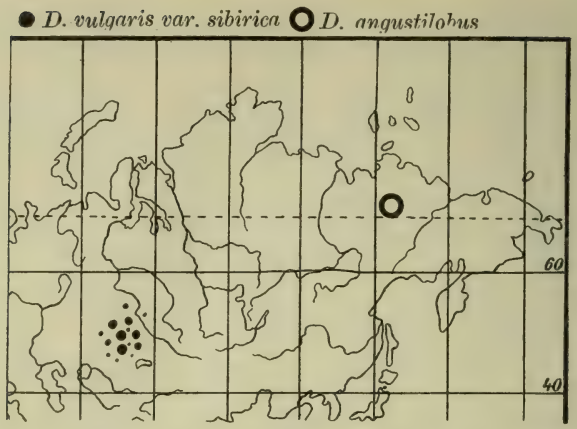


Fig. X². Verbreitungsgebiet des *Diaptomus vulgaris var. sibirica* und des *Diaptomus angustilobus.*

Dürfte wohl in den Variationskreis des *D. gracilis* einzureihen sein oder doch als eine der Stammform der *gracilis*-Gruppe im weitern Sinn verwandte Form betrachtet werden.

Diaptomus incongruens Poppe.

1888. *Diaptomus incongruens*, Poppe, p. 159.
1889. —, de Guerne et Rich., p. 90, tab. 2, fig. 18; tab. 3, fig. 7; tab. 4, fig. 21; Textfig. 30.
1898. —, Schmeil, p. 82.

Vorkommen: Asien.

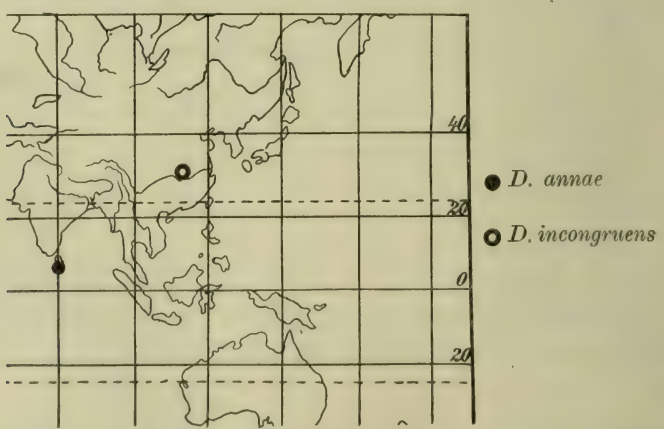


Fig. Y². Verbreitungsgebiet des *Diaptomus incongruens* und *Diaptomus annae.*

China. Im Whangpoo (Poppe, 1888, p. 160).

In morphologischer Hinsicht zu den weniger differenzierten Formen zählend.

Diaptomus cinctus Gurney.

1907. *Diaptomus cinctus*, Gurney, p. 29, fig. 11, 12.

Vorkommen: Indien. Chakradharpur (Chota Nagpur) (Gurney, 1907, p. 29).

D. incongruens und *oregonensis* ähnlich.

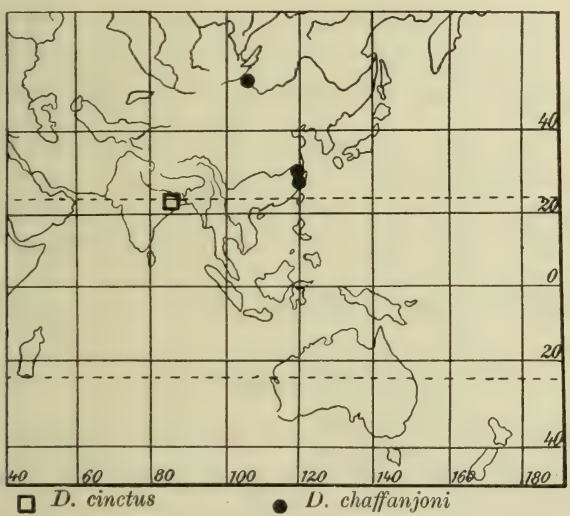


Fig. Z². Verbreitungsgebiet des *Diaptomus cinctus* und *chaffanjoni*.

Diaptomus chaffanjoni Richard.

1897⁴. *Diaptomus chaffanjoni*, Richard, p. 131, fig. 1—5.
1898. —, Schmeil, p. 82.
1903. —, Sars, p. 17, tab. 2, fig. 1a—g.

Vorkommen: Asien.

Mongolei. In einem Tümpel zwischen Ourga und Tsitsikhar (Rich., 1897⁴, p. 134).

China. Bei Puching, aus Schlammkulturen aufgezogen worden, bei Shanghai (Sars, 1903, p. 19; Brehm, 1909, p. 211, 212).

Diaptomus cyaneus Gurney.

1909. *Diaptomus cyaneus*, Gurney, p. 297, tab. 13, fig. 35—38; tab. 14, fig. 39.

Vorkommen: Nord-Afrika.

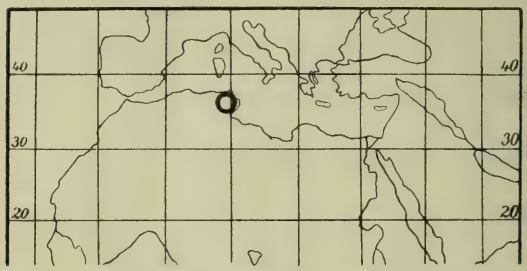


Fig. A[3]. Verbreitungsgebiet des *Diaptomus cyaneus*.

Tunis. In einem Regentümpel nahe der Station Oued Tindja ungefähr 30 Meilen nordöstl. von Tunis (Gurney, 1909, p. 279, 280). In einem großen Teich nicht weit vom See Garaa Achkel, nordwestl. von Tunis (daselbst, p. 279). Bei Oued Tindja ziemlich häufig in Tümpeln (p. 298).

Die Form hat einige Ähnlichkeit mit voriger.

Diaptomus contortus Gurney.

1907. *Diaptomus contortus*, Gurney, p. 28, tab. 1, fig. 9, 10.

Vorkommen: Indien. Calcutta, in einem großen, seichten stark bewachsenen und schattenlosen Teich (G., 1907, p. 23).

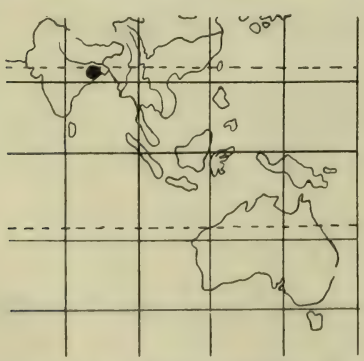


Fig. B[3]. Verbreitungsgebiet des *Diaptomus contortus*.

Fig. C[3]. Verbreitungsgebiet des *Diaptomus strigilipes*.

Diaptomus strigilipes Gurney.

1907. *Diaptomus strigilipes*, Gurney, p. 30, tab. 1, fig. 18—20.

Vorkommen: Indien.

Chakradharpur (Chaibassa, District Chota Nagpur) in einem schattenlosen Sumpf (Gurney, 1907, p. 23).

Erinnert in manchen Merkmalen an *D. theeli*, *laciniatus*, aber auch an *vulgaris*.

Diaptomus furca Cosmovici.

1906. *Diaptomus furca*, Cosmovici, p. 161, fig. 1.

Vorkommen: Teich von Beldiman, Rumänien (Cosmovici, p. 161).

Verwandtschaftliche Stellung: vielleicht *vulgaris-graciloides*-Gruppe, Beziehungen überhaupt mehrfach.

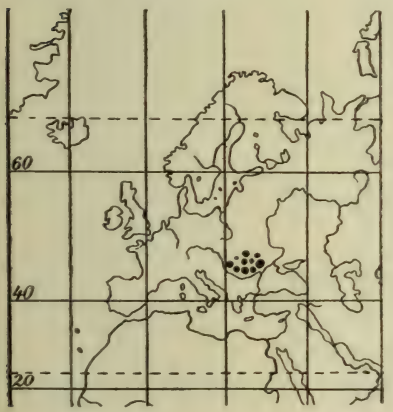


Fig. D³. Verbreitungsgebiet des *Diaptomus furca*.

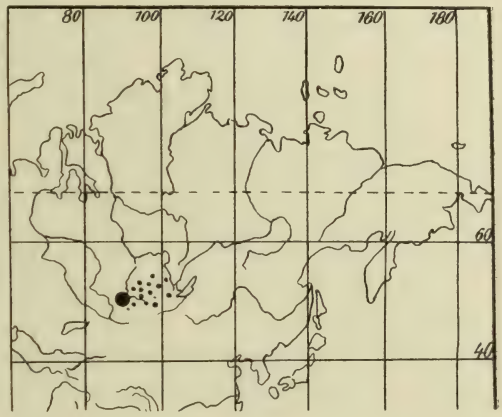


Fig. E³. Verbreitungsgebiet des *Diaptomus zichy*.

Diaptomus zichy Daday.

1901*. *Diaptomus zichy*, Daday, p. 453.

Vorkommen: Asien.

Sibirien. Abakansk (Daday, 1901*, p. 382).

Mongolei. Buluna-Quellen (D., 1906, p. 52), Chorchoito-nor (ibid., p. 53), Gytschygynty-nor (ibid., p. 46), Cheltyge-nor, 20 m tief (ibid., p. 46), Ajagam-maranai-bulu (ibid., p. 47).

Diaptomus blanci Guerne et Richard.

1896. —, de Guerne et Richard, p. 53, Textfig.
1898. —, Schmeil, p. 87.
1905. —, van Douwe, p. 687, tab. 25, fig. 9—11.
1907. *Diaptomus blanci*, Gurney, p. 1, fig. 29.

Vorkommen: Asien.

Tiefland von Turan	Süßwasserbassin von Buchara	1896	de Guerne et Rich., p. 55, 56
	Syr Darja	1905	van Douwe, p. 690
		1906	Meissner, p. 98
	Golodnaja Step; Nadjerjenski; Tedschend	1905	van Douwe, p. 690
	Aralsee: Im Süß- und Salzwasser bis zu einer Dichte von 1,0024; an der Mündung des Amu Daria in den See	1904	Meissner, p. 599
Indien	Chakradharpur, in einem großen seichten Weiher mit reicher Vegetation, ohne Schatten	1907	Gurney, p. 23, 24

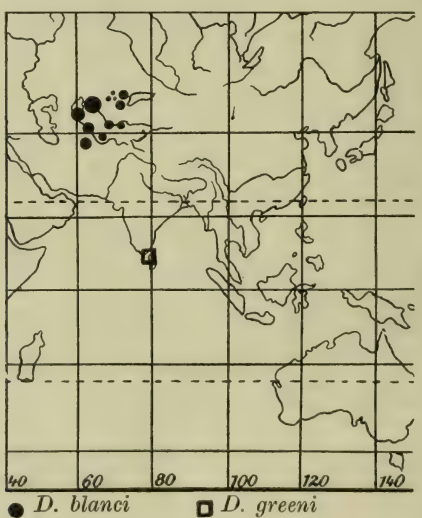


Fig. F[3]. Verbreitungsgebiet des *Diaptomus blanci* und *Diaptomus greeni*.

Diaptomus greeni Gurney.

1906*. *Diaptomus greeni*, Gurney p. 129, tab. 2.

Vorkommen: Asien.

Ceylon. Tümpel mit schlammigem Wasser bei Maha Ilupalama in der Nord-Zentral-Provinz (Gurney, 1906, p. 127).

Diaptomus aegyptiacus Barrois.

1891. *Diaptomus aegyptiacus*, Barrois, p. 316, fig. 12—14.
1898. —, Schmeil, p. 94 (unter den unsichern Arten angeführt).
1907. —, Gjorgjevitch, p. 16—19.

Vorkommen: Ägypten (Barrois, 1891).
Balkan. See von Ajvassil (Langhassa) (Gjorg., 1907, p. 16).

Nordamerikanische Diaptomiden.

Beschaffenheit einzelner nordamerikanischer Seen.

Den Angaben über das Vorkommen der einzelnen Arten sind öfters Bemerkungen über darin vorkommende Gewässer beigefügt, manchmal speziell über das eine oder andere Becken, oder wenn das nicht, so doch, wo möglich, eine Charakteristik des Wohngewässers im allgemeinen. Um jedoch Wiederholungen zu vermeiden und dennoch gleichzeitig die wissenswerten Details wichtiger Becken zu bieten, hat es mir geeignet geschienen, eine kleine Übersicht derselben zusammenzustellen.

Canada. Mud-See, Muskoka-Seen, östlich vom Huron-See. Ersterer ein kleiner See mit schlammigem Boden, reichlich entfalteter Flora, moosig-sumpfigem Ufer (Pearse, 1905, p. 145); letztere bilden eine Kette von ungefähr 40 Meilen Länge und 3 Meilen Breite. Sie sind sehr tief, ihr Grund besteht aus granitischem Gestein (ebenda).

Michigan-Seen. Bear-, Round-, Pine-, Mullet-, Intermediate-, Crooked-, Burt-, South-See (auf der Beaver-Insel im Michigan-See). Die genannten Seen liegen in Nord- oder Nordwest-Michigan. Einzelne derselben, so namentlich der Pine-See, stehen in direkter Verbindung mit dem Michigan-See. Der Pine-, Burt- und Mullet-See zeichnen sich durch ansehnliche Größe aus. Die beiden letztern bilden mit dem Crooked-See eine Seenkette, die sowohl im Norden als auch im Westen mit Michigan-, beziehungsweise Huron-See kommuniziert. Die 3 Seen stehen auch untereinander in Verbindung.

Kanadische Seen. Erie-See, Meereshöhe 172 m, Tiefe 62, sanft abfallende Ufer. Ontario-See, Meereshöhe 71 m, Tiefe 185 m. Huron-See, Meereshöhe 176 m, Tiefe 228 m. Michigan-See, Meereshöhe, 176 m, Tiefe 302 m. Nach Marsh ist die Wassertemperatur in Tiefen von 100 m 4,2° C; gleichzeitig mit dieser Messung wurde auch die Oberflächentemperatur untersucht, sie betrug 18,3° C (Marsh, 1900,

p. 174). Oberer-See, Meereshöhe 191 m, Tiefe 220 m. St. Clair-See empfängt den Abfluß des Huron-Sees, den St. Clair-Fluß, und entläßt an der Südseite den breiten Detroit-Fluß in den Erie-See. Es ist ein sehr seichtes Gewässer.

Wisconsin-Seen. Green-See, lang, schmal, über 7 Meilen lang und im Maximum etwas weniger als 2 Meilen breit. Das Ufer ist nur zum geringern Teile flach und sumpfig. Im Süden wird der See durch eine große Anzahl von Quellen gespeist. Das Wasser ist klar und von grüner Farbe. Maximaltiefe 72 m. Der Green-See friert selten vor Januar zu und manchmal bleiben einzelne Teile des Sees den ganzen Winter hindurch eisfrei. Die Eisdecke erreicht hier nicht jene Mächtigkeit wie in seichten Seen. Eine weitere Folge seiner bedeutenden Tiefe ist das Vorkommen einer Thermokline im Sommer und, damit zusammenhängend, eine Tiefseefauna (Marsh, 1903, p. 5, 6, und 1897, p. 180, 181). Winnebago-See, Länge ungefähr 28 Meilen, Breite 10—12 Meilen. Er kann als einfache Erweiterung des Fox-Flusses angesehen werden. Die Tiefe übersteigt wahrscheinlich nicht $8^1/_2$ m. Infolge dieser geringen Tiefe hat der See in mancher Hinsicht den Charakter einer großen, von Pflanzen ganz überwucherten Lache. Stürme wirbeln seine Wasser bis zum Grunde auf, im Sommer hat fast der ganze See eine gleichmäßige Temperatur; die Abkühlung im Herbst erfolgt, ebenso wie die Erwärmung im Frühjahr, sehr rasch und lange vor dem Gefrieren des Green-Sees ist der Winnebago-See schon mit einer dicken Eisschicht bedeckt (Marsh, 1903, p. 2, 5).

Elkhart-See (Sheboygan County), 37,7 m Tiefe; Geneva-See (Walworth County), 47,1 m, Bodentemperatur ungefähr 6° (Birge, 1897, p. 293); Nagawicka-See (Waukesha County), 31,5 m; Oconomowoc (Waukesha County), 20 m, Temperatur am Grunde auch im Sommer nicht höher als 7° (Birge, 1897, p. 293); Tomahawk-See (Oneida und Vilas County), 15 m; Waupaca-See (Waupaca County); Rainbow-See (Waupaca County), 31,7 m; Mendota-See (Dane County), 28 m. Größte Länge des Sees ungefähr 6 Meilen, größte Breite etwas weniger als 4 Meilen; teilweise in zwei Becken geteilt, doch nichtsdestoweniger mit sehr einheitlichen Lebensbedingungen. Zeitpunkt des Gefrierens wie des Auftauens wechselt je nach den Jahren sehr beträchtlich; so gefror der See 1894 am 28. Dez. und taute am 8. April auf, war also durch 100 Tage eisbedeckt; 1895—1896 trat die Eisbildung am 6. Dez. ein, das Auftauen erst am 28. April. Gewöhnlich erreicht das Eis eine Mächtigkeit von über 60 cm, in sehr strengen

Wintern bis gegen 1 m. Im Sommer beträgt die Temperatur am Grunde im Minimum 8° C, im Maximum 18° C. Das Temperaturmaximum wird in der zweiten Hälfte Juni bis in den August hinein erreicht, je nach den Jahren. Birge fand dabei Temperaturen von 23,5°—27,8° C. Nach dem Maximum erhält sich die Temperatur an der Oberfläche annähernd auf gleicher Höhe, um dann später stetig bis zum Gefrierpunkt zu sinken. Die dicke Eisschicht erschwert die Messungen in den Wintermonaten; dennoch liegen solche vom 9. Dez. 1895 vor: Bei 0,5 m Tiefe = 0,3°, bei 5 m = 1,2°, bei 18 m = 1,7° C. Mit dem Vorrücken des Winters steigt die Temperatur (Birge, 1895, p. 422; 1897, p. 289, 290, 293).

Diaptomus oregonensis Lilljeborg.

1889. *Diaptomus oregonensis*, Guerne et Richard, p. 53, tab. 2, fig. 5; tab. 3, fig. 8.
1893. —, Marsh, p. 200, tab. 4, fig. 4 u. 5.
1895. —, Marsh, p. 8, tab. 7, fig. 5.
1895. —, Herrick and Turner, p. 72, tab. 4, fig. 7—12; tab. 9, fig. 3.
1897. —, Schacht, p. 151, tab. 29, fig. 1, 2.
1898. —, Schmeil, p. 74.
1906. *Diaptomus pygmaeus*, Pearse, p. 244, fig. 1—3.
1907. *Diaptomus oregonensis*, Marsh, p. 409, tab. 15, fig. 1, 4, 7.

Vorkommen: Nordamerika.

Nordwest-Territorium. Kinistino (Marsh, 1907, p. 411).

In den kanadischen Seen, nicht sehr häufig (Marsh, 1907, p. 411).

Ontario. Muskoka-Seen mit granitischem Grund, sehr tief (Pearse, 1905, p. 145, 156). Mud-See mit schlammigem Grund, reichlicher Vegetation, moosigem Ufer (Pearse, 1905, p. 145, 147). Nur 1 Individuum, gefunden von Pearse (1905, p. 14).

Massachusetts. Arlington, Brighton, Cambridge, Wood's Hole; scheint überhaupt im östlichen Teile dieses Gebietes verbreitet zu sein (Pearse, 1906, p. 246).

Wisconsin. Im Winnebago-See, einer einfachen Erweiterung des Fox-Flusses, deren Maximaltiefe ungefähr 7,7 m beträgt (Marsh, 1903, p. 2 u. 23). Mendota-See mit einer durchschnittlichen Tiefe von 16—22 m und gleichmäßigen Lebensbedingungen. In diesem Becken ist *Diaptomus* sehr zahlreich vertreten (Birge, 1895, p. 422, 423, 446). Im allgemeinen die am meisten verbreitete Art in Wisconsin (Marsh, 1907, p. 411).

Michigan. Mullet- und Burt-See, Indian River (Cheboygan County, im nördlichen Michigan); Twin-Seen, Round-See, Pine-See, in Verbindung mit dem Michigan-See und Bear-See (Charlevoix County im nordwestlichen Gebiete von Michigan); Crooked- und Pickerel-See (Emmet County, im Nordwesten von Michigan); Intermediate-See (Antrim County); Long-See (Genesee County); Long-See (Jonia County); Twenty-six-Seen. Auch in Michigan die am häufigsten auftretende Art (Marsh, 1897, p. 5; 1907, p. 411).

Illinois. Sand-See in Nord-Illinois (Schacht, 1897, p. 154).

Minnesota. Minnetonka-See (nach Herrick, 1895, in: Schacht, 1897, p. 154); Calhoun-See (Schacht, 1897, p. 154).

Iowa, Indiana. Im nördlichen Gebiete (Marsh, 1907, p. 411). Winona Lake (Juday, 1902, p. 123).

Oregon. Portland (Schacht, 1897, p. 154).

Verbreitungsgebiet: 41°—53° n. Br., 70°—105° w. L. v. Gr. (nach Marsh, 1907, p. 392, wahrscheinlich noch weiter nördlich).

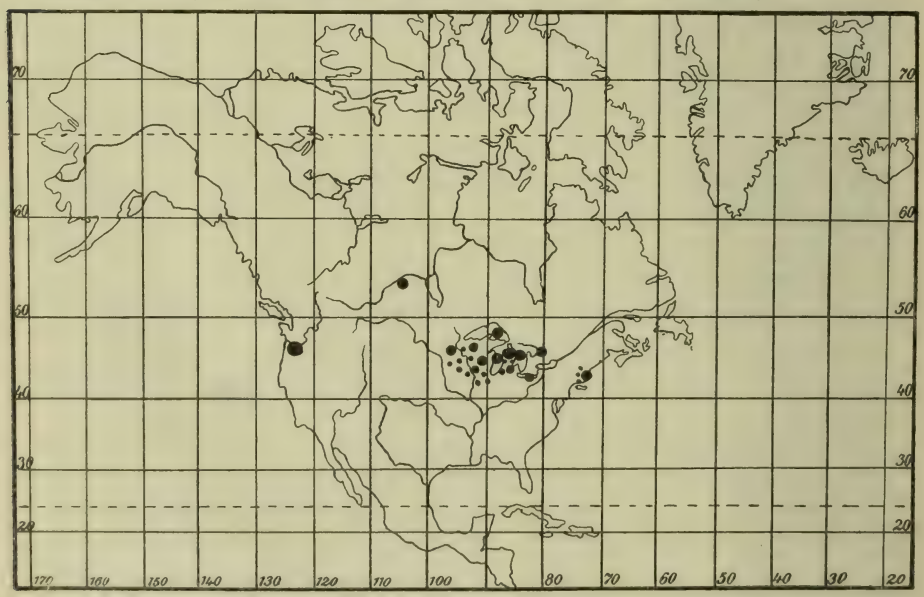


Fig. G³. Verbreitungsgebiet des *Diaptomus oregonensis*.

Beschaffenheit der bewohnten Gewässer. Mit wenigen Ausnahmen seichte Gewässer mit reichlicher Alpenvegetation (Marsh, 1897, p. 181).

Biologisches und Morphologisches. Das Maximalauf-

treten dieser Species fällt in die Monate Juni bis November inklusive. Im einzelnen weisen jedoch die Periodizitätskurven von verschiedenen Örtlichkeiten und auch von ein und demselben Gewässer in verschiedenen Jahren Abweichungen auf. So findet Marsh (1903, p. 24) als Resultat mehrjähriger Beobachtungen im Winnebago-See ein konstantes Herbstmaximum, ein oder mehrere Sommer maxima und schwache Vertretung von Ende November bis Ende März; Birge (1897, tab. 25) konstatiert mehrere Sommermaxima von Ende Mai bis Ende September und ein Minimum im April. Pearse (1906, p. 246) gibt häufiges Vorkommen dieser Art in Ost-Massachusetts für Juni, Juli, August an, in den Muskoka-Seen, Ontaria, während des Monats Juli (1905, p. 156).

Diaptomus oregonensis weist deutlich ausgesprochene Verschiedenheit in der vertikalen Verteilung auf. Nach Birge (1895, p. 449) halten sich durchschnittlich 92—97% der Individuen in den obern 9 m des Mendota-Sees auf, die untersten Wasserschichten (18—15 m) sind fast *Diaptomus*-leer.

Trotz der weiten Verbreitung zeigt dieser *Diaptomus* sehr geringe Variabilität, nur hinsichtlich der Größe der Tierchen sind beträchtliche Schwankungen beobachtet worden (Marsh, 1907, p. 411).

Diaptomus reighardi C. D. Marsh.

1895. *Diaptomus reighardi*, Marsh, p. 9, tab. 1, fig. 1—4.
1897. —, Schacht, p. 169, tab. 28, fig. 1.
1898. —, Schmeil, p. 74.
1907. —, Marsh, p. 412, tab. 15, fig. 2, 6, 9.

Vorkommen: Nordamerika (s. Fig. H[3]).

Michigan. Intermediate-See, Nordsee auf der Beaver-Insel im Michigan-See, Crooked-See (Marsh, 1907, p. 413).

Diaptomus reighardi scheint demnach auf Nord-Michigan beschränkt zu sein; Schacht (1897, p. 184) gibt ihn auch von New Lisbon in Wisconsin an, während Marsh (1907, p. 413) ausdrücklich bemerkt, daß die Art bloß von den genannten Fundorten in Michigan bekannt sei, obgleich sowohl Michigan als auch Wisconsin gut untersucht sind.

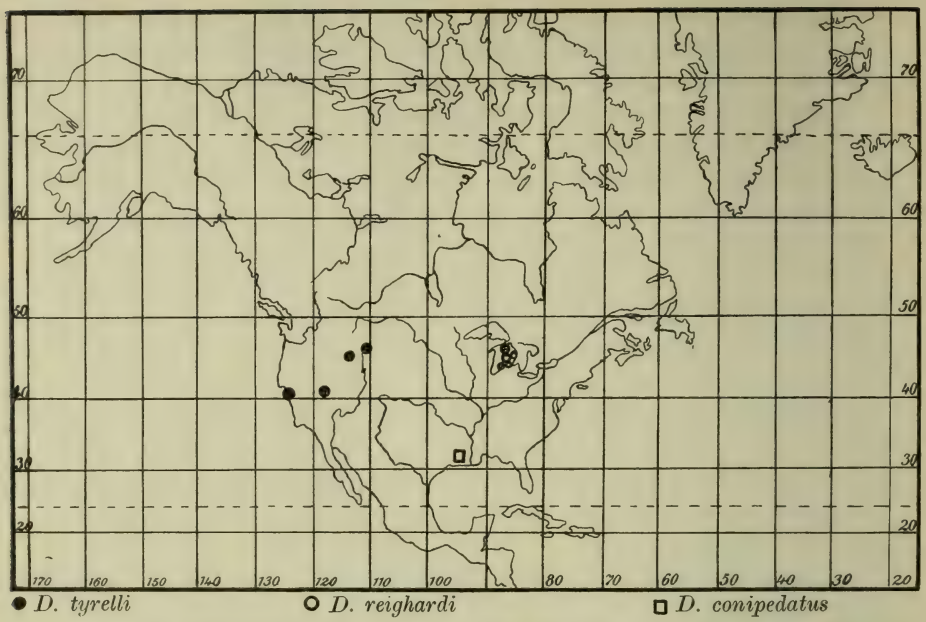


Fig. H³. Verbreitungsgebiet des *Diaptomus reighardi*, *Diaptomus tyrelli* und *Diaptomus conipedatus*.

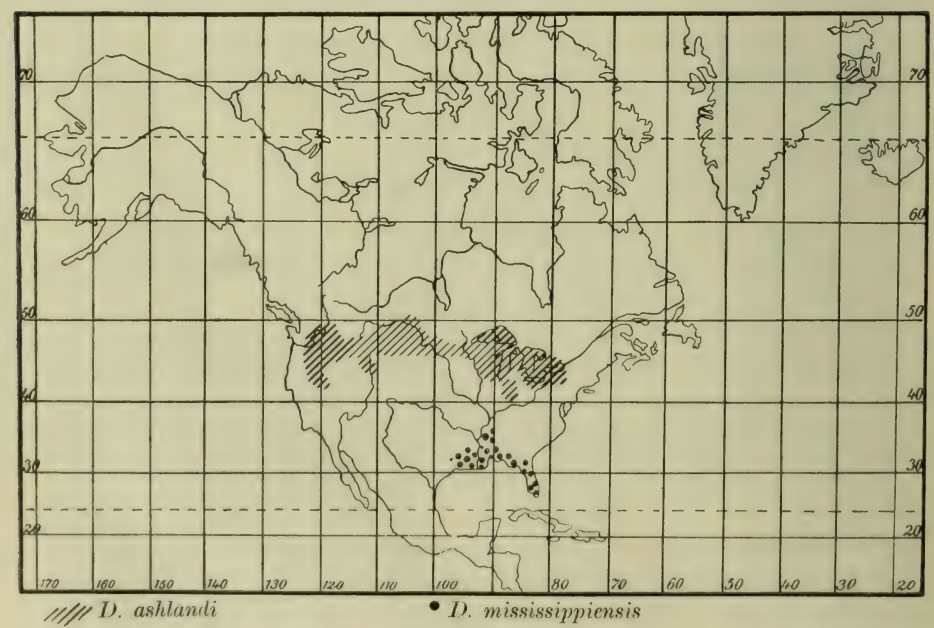


Fig. J³. Verbreitungsgebiet des *Diaptomus mississippiensis* und *Diaptomus ashlandi*.

Diaptomus mississippiensis Marsh.

1894. *Diaptomus mississippiensis*, Marsh, p. 15, tab. 1, fig. 1—3.
1895. —, Herrick and Turner, p. 78, tab. 47, fig. 1—3.
1897. —, Schacht, p. 173, tab. 33, fig. 1—4.
1898. —, Schmeil, p. 77.
1907. —, Marsh, p. 414, tab. 15, fig. 3, 5, 8.

Vorkommen: Nordamerika.

Mississippi. Jackson (Marsh, 1907, p. 415); in fast allen kleinen Seen und Teichen, welche von Marsh im Januar und Februar untersucht wurden (1895*, p. 16).

Louisiana. Guzman und Slidell (Marsh, 1907, p. 415).

Florida. Maitland-See (Schacht, 1897, p. 175). Überhaupt in verschiedenen Seen der Halbinsel. Untersuchungszeit war März (Schacht, 1897, p. 176).

Verbreitungsgebiet: Die Golfstaaten.

Biologisches. In den Fundorten in Mississippi ist *Diaptomus mississippiensis* der einzige Vertreter der Diaptomiden (Marsh, in: Schacht, 1897) in Florida kommt er mit *D. albuquerquensis* Herrick vor (Schacht, 1897, p. 184).

Diaptomus pallidus Herrick.

1879. *Diaptomus pallidus*, Herrick, p. 91, tab 2, fig. a—d.
1883. —, Herrick, p. 383, tab. 7, fig. 1—6.
1884. —, Herrick, p. 142, tab. Q, fig. 17.
1889. —, de Guerne et Richard, p. 62, fig. 34.
1893. —, Marsh, p. 196, tab. 3, fig. 6, 7, 9.
1895. —, Herrick and Turner, p. 73, tab. 4, fig. 1—6; tab. 5, fig. 10; tab. 13, fig. 17.
1897. —, Schacht, p. 144, tab. 27, fig. 3.
1898. —, Schmeil, p. 75.
1905. —, Pearse, p. 147.
1907. —, Marsh, p. 416, tab. 16, fig. 1—3.

Vorkommen: Nordamerika.

Wisconsin. Heart-See bei Marquette, als einziger Fundort, den Marsh, in diesem Staate für *D. pallidus* angeben konnte (Marsh, 1907, p. 418).

Illinois. Im Illinois bei Havana sehr häufig (Schacht, 1897, p. 145, 146; Kofoid, 1908, p. 280). Im allgemeinen sehr verbreitet in Zentral-Illinois (Schacht, 1897, p. 183).

Ohio (Schacht, 1897, p. 183).

Missouri (Marsh, 1907, p. 418).

Iowa. Elk-See (Clay-County) (Marsh, 1907, p. 418).

Minnesota. Nach Herrick (Marsh, 1907, p. 417).

Nebraska. Omaha, Lincoln (Pearse, 1905, p. 156). In Ostnebraska häufig (Pearse, 1905, p. 147 u. Marsh, 1907, p. 418).

Colorado. Minnequa-See in Pueblo (Marsh, 1907, p. 418). Louisville, in kleinen Teichen. An beiden Ufern des Platte in ähnlichen Kleingewässern (Brewer, 1898, p. 123).

Tennessee (Marsh, 1907, p. 418).

Louisiana „

Arkansas „

Texas „

Nach Herrick (in: Marsh, 1907, p. 417, 418) sollte die Art im ganzen Mississippi-Tal verbreitet sein; andere Forscher vermuten, daß sich ihr Verbreitungsgebiet bis zum Felsengebirge erstrecke; Marsh selbst sagt, daß sie besonders im mittlern und südlichen Mississippi-Tal häufig auftritt (Marsh, 1907, p. 418).

Beschaffenheit der bewohnten Gewässer. Kleingewässer, meist seicht und relativ warm (Kofoid, 1908, p. 282).

Biologisches. *D. pallidus* wird als eine litorale Species angegeben (Brewer, 1898, p. 123).

Schacht fand sie während der Beobachtungszeit — Juli und August teilweise — in „ungeheurer Zahl", mit *D. siciloides* Lillj. vergesellschaftet (1897, p. 146). Auch Pearse fing sie sehr häufig während des Sommers und Frühherbstes (1905, p. 147). Er führt speziell April, Mai, Juni, September als Zeit ihres Auftretens an. Besonders wertvoll sind die Angaben Kofoid's, welche sich auf das Plancton des Illinois-Flusses während der Jahre 1894—1899 beziehen. Kofoid fand *D. pall.* in allen Monaten mit Ausnahme Februar. Eiertragende ♀♀ waren am häufigsten von August bis Oktober, ebenso ♀♀ mit Spermatophoren. Doch konnten die Tiere in den Altwässern des Flusses bis in den Dezember hinein in Fortpflanzung angetroffen werden, selbst unter Eis und bei einer Minimal-Temperatur (1908, p. 280).

Dieser *Diaptomus* scheint mehr als andere Vertreter seines Genus durch Hochwasser gefährdet zu sein, wohl infolge der langen Antennen und mächtigen, fiedrigen Beborstung der Furca, an welche sich leicht Schlamm und Detritus ansetzen können und die auch das Wegschlemmen der Tierchen begünstigen (Kofoid, 1908, p. 280).

So zeigt ein Vergleich zweier Beobachtungsjahre, daß die Anzahl der von Juli bis Dezember 1897 gefangenen Individuen das 29fache der im folgenden Jahre erbeuteten betrug (ebendaselbst).

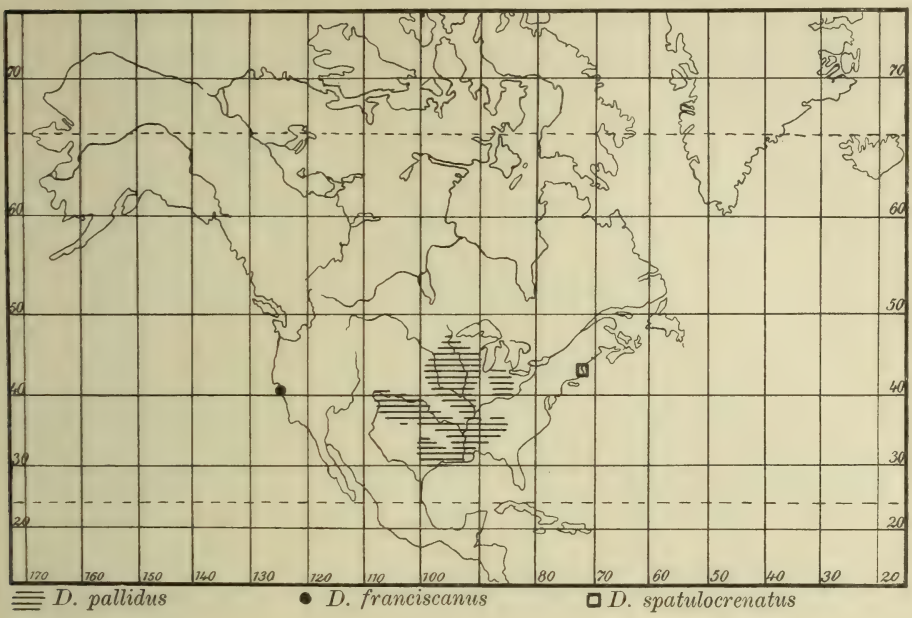


Fig. K[3]. Verbreitungsgebiet von *Diaptomus pallidus*, *Diaptomus franciscanus* und *Diaptomus spatulocrenatus*.

Diaptomus franciscanus Lilljeborg.

1889. *Diaptomus franciscanus*, de Guerne et Richard, p. 48, tab 1, fig. 12, 13, 34; tab. 3, fig. 23.
1895. —, Herrick and Turner, p. 58, tab. 8, fig. 12 u. 16.
1897. —, Schacht, p. 160, tab. 30, fig. 1—4.
1897. —, Slhmeil, Vol. 21, p. 171, tab. 14, fig. 13, 14.
1898. —, Schmeil, p. 81.
1907. —, Marsh, p. 418, tab. 26, fig. 7, 11; tab. 27, fig. 1, 2.

Vorkommen: Nordamerika.

Californien. In der Umgebung von S. Francisco häufig (Guerne et Richard, 1889, p. 46; Marsh, 1907, p. 392, 420).

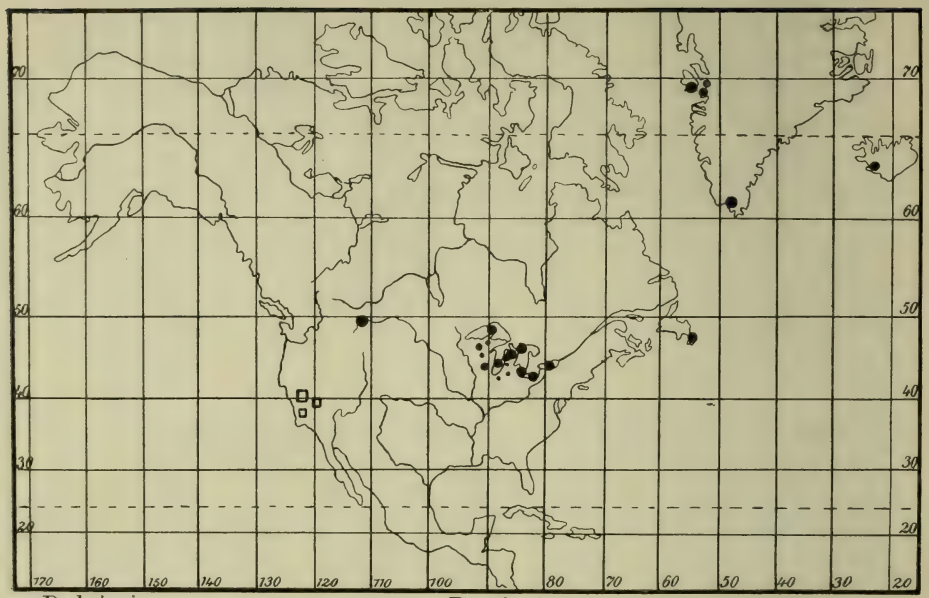


Fig. L³. Verbreitungsgebiet des *Diaptomus bakeri* und *Diaptomus minutus*.

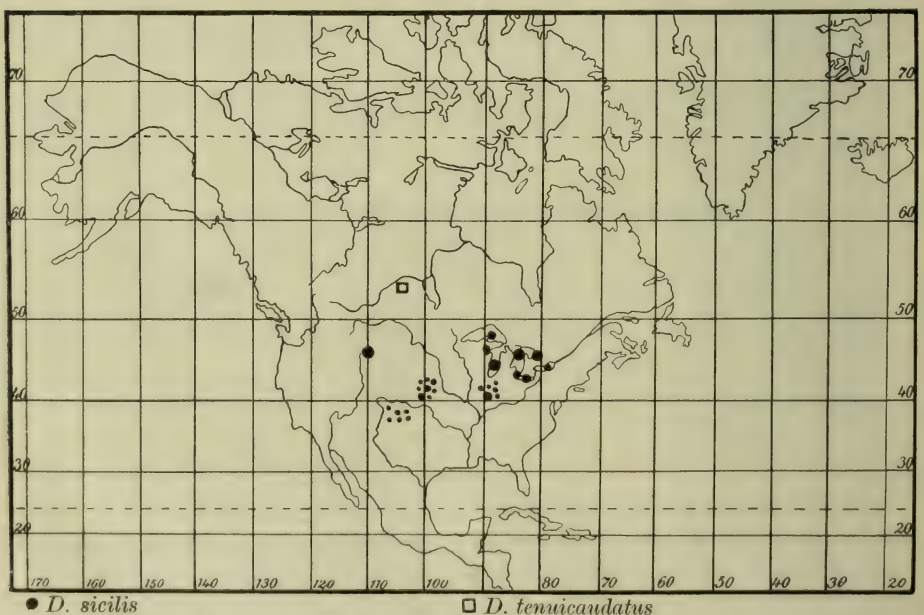


Fig. M³. Verbreitungsgebiet des *Diaptomus tenuicaudatus* und *Diaptomus sicilis*.

Diaptomus bakeri Marsh.

1907. *Diaptomus bakeri*, Marsh, p. 420, tab. 16, fig. 4—6, 9.

Vorkommen: Nordamerika.

Californien. Lagunita-See (Palo Alto) (Marsh, 1907, p. 422).

Diaptomus tenuicaudatus Marsh.

1907. *Diaptomus tenuicaudatus*, Marsh, p. 422, tab. 16, fig. 7, 8; tab. 17, fig. 2, 3.

Vorkommen: Nordamerika.

Saskatchewan. Glen lake (Marsh, 1907, p. 423.

Diaptomus sicilis Forbes.

1882. *Diaptomus sicilis*, Forbes, p. 645, tab. 8, fig. 9, 20.
1884. *Diaptomus pallidus var. sicilis*, Herrick, p. 142, tab. Q, fig. 18.
1889. *Diaptomus sicilis*, Guerne et Richard, p. 23, fig. 13, 14; tab. 2, fig. 18.
1891. —, Forbes, p. 702, tab. 1, fig. 6.
1893. —, Marsh, p. 197, tab. 3, fig. 8, 10.
1895. —, Herrick and Turner, p. 60, tab. 5, fig. 1—7; tab. 13, fig. 18.
1895. —, Marsh, p. 7, tab. 7, fig. 1, 11.
1897. —, Schmeil, p. 169.
1905. —, Pearse, p. 147.
1907. —, Marsh, p. 424, tab. 17, fig. 1, 4, 5, 9.

Vorkommen: Nord-Amerika.

Ontario (Canada). Muskoka-Seen (Pearse, 1905, p. 147).

In allen großen canadischen Seen sowie im St. Clair-See (seichtes Gewässer) und im Detroit-Fluß (Marsh, 1895, p. 4, 5, 7; 1907, p. 426).

Michigan. Michigamme-See in Nord-Michigan nach Forbes (in: Schacht, 1897, p. 124).

Wisconsin. Green-See (Marsh, 1895, p. 7; 1903; 1907, p. 426). Tomahawk-See (Marsh, 1907, p. 426).

Illinois. Cedar-See und Fox-See (Schacht, 1897, p. 182). (Marsh führt diesen Staat nicht an als Verbreitungsgebiet von *D. sicilis* F.)

Nebraska. Dewy-See und Big Alkali-See (Cherry County, (Pearse, 1905, p. 147).

Colorado. Seely-See (Beardsley, 1902 in: Marsh, 1907, p. 426).

Wyoming. National-Park. Nach Forbes im großen Yellowstone-

See, ungefähr (7740 Fuß =) 2580 m hoch; zahlreich (in Biol. Ctrbl., 1894, p. 397).

Verbreitungsgebiet: 76°—111° ö. L. v. Gr., 39°—49° n. Br.

Beschaffenheit der bewohnten Gewässer. Vorzugsweise große, tiefe Seen.

Biologisches. *D. sicilis* ist eine limnetische Species (Marsh, 1907, p. 426). Pearse (1905, p. 156) gibt Juni und Juli als Zeit ihres Auftretens an, doch Marsh fing sie nur selten während des Sommers, hingegen war sie regelmäßig von Ende September bis Anfang Juli in den Planctonfängen vertreten. Ihr Maximum fällt auf Februar, März. Es ist also eine ausgesprochene Winterform (Marsh, 1903, p. 23). Marsh' Angaben beziehen sich auf den Green-See, den er zum Gegenstande eingehender Planctonstudien gemacht hat.

Diaptomus minutus Lilljeborg.

1889. *Diaptomus minutus*, de Guerne et Richard, p. 50, tab. 1, fig. 5, 6, 14; tab. 3, fig. 25.
1891. —, Marsh, p. 212.
1893. —, Marsh, p. 199, tab. 4, fig. 1—3.
1895. —, Marsh, p. 8, tab. 7, fig. 3.
1895. —, Herrick and Turner, p. 59, tab. 8, fig. 9.
1897. —, Schacht, p. 156, tab. 30, fig. 5—8.
1897. —, Schmeil, p. 171.
1898. —, Schmeil, p. 79.
1907. —, Marsh, p. 426, tab. 17, fig. 7, 11; tab. 18, fig. 17.

Vorkommen: Nordamerika, Grönland, Island.

Große canadische Seen, St. Clair-See und Detroit-Fluß; vielleicht die häufigste der dort vertretenen Formen (Marsh, 1897, p. 428).

Michigan. Im nördlichen Teil und zwar: Bear-See, Burt-See, Crooked-See; Indian-River, Mullet-See, Pine- und Round-See. Diese Seen stehen mehr oder minder mit den großen Seen in Verbindung (Marsh, 1895, p. 5; 1907, p. 428).

Wisconsin. Birch-, Maple-, Tomahawk- und Stone-See; Chain o'Lakes, Elkhart-, Green- und Geneva-See. Diese Seen zählen zu den tiefen Gewässern des Staates; in andern Seen von Wisconsin, obwohl mit ähnlichen Tiefenverhältnissen, wurde die Art nicht nachgewiesen (Marsh, 1907, p. 428).

Wyoming. Yellowstone-Park (Schacht, 1897, p. 183).

Indiana. Maxinkuckee-See (Juday, 1902, p. 61).

Neufundland. Bei St. John (de Gu. et Rich., 1889, p. 51).

Fig. N³. Verbreitungsgebiet des *Diaptomus minutus* und *Diaptomus bakeri*.

Grönland. Egesminde-See (Disco-Bucht); Insel Disco (Nord-Grönland); Godhavn; in der Nähe des Jakobshavn Gletschers; im Tasersuak von Julianehaab, sehr zahlreich (DE GU. et RICH., 1889, p. 50, 51).

Island. See Thingvallavatn (OSTENFELD u. WESENBERG-LUND, 1905, p. 1136 ff.). Der obengenannte Autor vermutet, daß *Diaptomus minutus* monocyclisch sei, in April—Mai aus den Dauereiern schlüpfe und im folgenden Januar verschwinde. Er konnte nur Dauereier nachweisen (p. 1137).

Verbreitungsbezirk: MARSH (1907, p. 428) glaubt annehmen zu dürfen, daß *D. minutus* über ganz Nordamerika östlich vom Felsengebirge und nördlich vom 43. Breitegrad verbreitet ist.

Beschaffenheit der bewohnten Gewässer. Vorzugsweise tiefe Seen (MARSH, 1903, p. 60).

Biologisches. *D. minutus* ist eine durchaus nordische Form, die geradezu Gletscherwasser bewohnt (ZSCHOKKE, 1900, p. 125). Daraus erklärt sich ihre Vorliebe für tiefe Gewässer sowie auch ihr Aufenthalt in tiefern Wasserschichten; JUDAY (1902, p. 61) fand,

daß erwachsene Individuen während des Tages nur selten in den obersten 3 m des Maxinkuckee-Sees anzutreffen sind; allerdings scheint sich *D. minutus* hinsichtlich der vertikalen Verbreitung in verschiedenen Seen verschieden zu verhalten. Im Green-See, z. B. halten sich, je nach der Jahreszeit, 69,0—80,81% der dort vertretenen Diaptomiden, *D. sicilis* F. und *D. minutus* — Marsh gibt die statistischen Tabellen (1889, p. 190, 191, 192) für beide gemeinsam — in den obersten 5 m auf.

Das Minimum fiel auf den 9. Mai (Oberflächentemperatur 13,05° C am Grunde 4,72° C, klares Wetter), das Maximum auf den 20. Oktober (Lufttemperatur 14,4° C, Wassertemperatur nicht angegeben, klares Wetter).

D. minutus tritt namentlich von Juli—Dezember inklusive auf, im Winter und Frühling ist er selten; das Maximum erreicht er gegen Anfang August (Marsh, 1903, Green-See, p. 22, 23), ein schwächeres Maximum wurde am letzten September oder 1. Oktober beobachtet (ebenda). Sein Verhalten in Island und die an isländischen Exemplaren beobachtete Bildung von Dauereiern wurde bereits erwähnt.

Diaptomus ashlandi Marsh.

1893. *Diaptomus ashlandi*, Marsh, p. 198, tab. 3, fig. 11—13.
1895. —, Herrick and Turner, p. 60, tab. 6, fig. 4—6.
1895. —, Marsh, p. 7, tab. 7, fig. 2.
1897. —, Schacht, p. 166, tab. 32, fig. 1—4.
1898. —, Schmeil, p. 73.
1907. —, Marsh, p. 429, tab. 17, fig. 6, 8, 10.

Vorkommen: Nordamerika.

In den großen canadischen Seen, im St. Clair-See und Detroit-River (Marsh, 1895, p. 5, 8, 7; 1907, p. 430).

Michigan. Pine-See und Round-See (Marsh, 1907, p. 430, 431).

Wisconsin.
Indiana.
Idaho. See Pend d'Oreille und Gambles-See.
Oregon. Tsiltcoos-See, Tahkenitch-See, Klamath-See.
Washington. Sammamish-See, Washington-See, Union-See.
Yellowstone-Park.

Schacht, 1897, p. 168, 183, in ungeheurer Zahl auftretend.

Fig. 0[3]. Verbreitungsgebiet des *Diaptomus ashlandi* und *Diaptomus mississippiensis*.

Verbreitungsbezirk: Rund vom 40.—49.° n. Br. und vom Stillen Ozean bis zum 80.° w. L.

Beschaffenheit der bewohnten Gewässer: Große, tiefe Seen (Marsh, 1903, p. 64, 65).

Biologisches und Morphologisches. Entweder einzeln auftretend oder mit *Epischura nevadensis* vergesellschaftet (Schacht, 1897, p. 168). *D. ashlandi* gleicht sehr *D. sicilis* Forbes. Im Yellowstone-Park und in der Flathead-Region, Montana, kommen sogar, nach Schacht, p. 169, vermittelnde Formen zwischen beiden vor.

Diaptomus shoshone Forbes.

1893. *Diaptomus shoshone*, Forbes, p. 251, tab. 42, fig. 23—25.
1895. —, Herrick and Turner, p. 61, tab. 5, fig. 11.
1897. —, Schacht, p. 141, tab. 26, fig. 1—3.
1898. —, Schmeil, p. 76.
1904. —, Marsh, p. 147, tab. 30, fig. 3; tab. 31, fig. 1—3.
1907. —, Marsh, p. 431, tab. 18, fig. 2—5.

Vorkommen: Nordamerika.

Yellowstone-Park. Shoshone-See im Gebiet des Snake, 2913 m hochgelegen; sehr häufig; Großer Yellowstone-See, auch in andern Seen und selbst mit Pfützen von einiger Ausdehnung (Forbes, 1893 zitiert in: Zool. Ztrbl. 1894, p. 396).

Colorado. Pike's Peak Region: Dead-, Mirror- und Rocks-See (Marsh, 1904). Die genannten Seen des Felsengebirges liegen bis zu einer Höhe von 3300 m, tragen jedoch weniger glacialen Charakter, als sich aus der Höhenlage erwarten ließe (Ward, 1904 im Biol. Ztrbl., 1905).

Verbreitungsbezirk: 37° 30′—45° n. Br., 104—112° w. L. v. Gr.

Beschaffenheit der bewohnten Gewässer. Seen und kleine Wasseransammlungen in bedeutender Höhe.

Morphologisches. Die Form ist durch bedeutende Größe ausgezeichnet (Marsh, 1907, p. 433).

Diaptomus wardi Pearse.

1905. *Diaptomus wardi*, Pearse, p. 138—149, tab. 13, fig. 1—4.
1907. —, Marsh, p. 433.

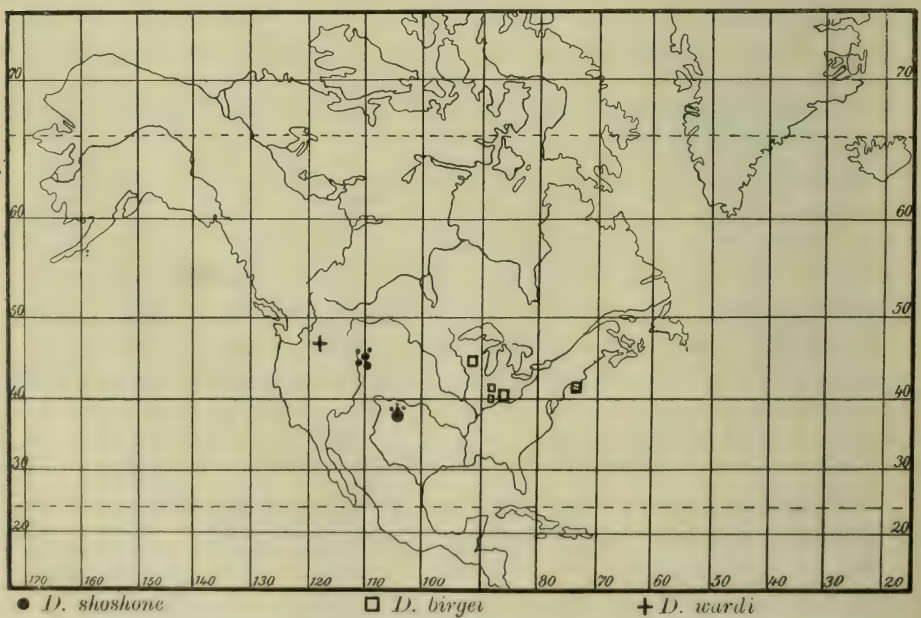


Fig. P³. Verbreitungsgebiet des *Diaptomus wardi*, *Diaptomus birgei* und *Diaptomus shoshone*.

Vorkommen: Nordamerika.

Washington. Spokane in Pfützen (Pearse, 1905, p. 146, 149). Die Fänge wurden im April ausgeführt (Ders., p. 156).

Anm. Die Art ist jedenfalls mit *D. shoshone* sehr nahe verwandt; Marsh (1907, p. 435) hält es für sehr möglich, daß es nur eine Varietät dieses *Diaptomus* ist.

Diaptomus birgei Marsh.

1894. *Diaptomus birgei*, Marsh, p. 16, tab. 1, fig. 1, 6.
1895. —, Herrick and Turner, p. 79, tab. 47, fig. 4—6.
1897. —, Schacht, p. 172.
1898. —, Schmeil, p. 74, 75.
1903. —, Juday, p. 123.
1907. —, Marsh, p. 435, tab. 18, fig. 6, 8; tab. 19, fig. 1, 6.

Vorkommen: Nordamerika.

Long Island. Cold Spring Harbour (Marsh, 1907, p. 437).

Wisconsin. New Lisbon (Marsh, 1895*, p. 15).

Indiana. Winona-See (Warsaw Nord-Indiana, klein, 25 m tief) (Juday, 1902, p. 123). Richmond (Marsh, 1907, p. 437).

Marsh hält es für wahrscheinlich, daß sich *D. birgei* noch in verschiedenen andern Gewässern als den eben genannten vorfindet, zwischen Mississippi-Tal und dem Meere (1907, p. 438).

Biologisches. *D. birgei*, welcher mehr als jeder andere der nordamerikanischen Diaptomiden an *D. gracilis* erinnert, tritt im Winona-See mit *D. oregonensis* zusammen auf; beide halten sich in den obern Wasserschichten auf (Marsh, 1895*, p. 15 und Juday, 1902, p. 125).

Über das periodische Auftreten dieses *Diaptomus* ist wenig bekannt. Juday (1902, p. 124) berichtet, daß die Diaptomiden des Winona-Sees, *D. birgei* und *oregonensis*, während des Monats August an Zahl bedeutend zunehmen, so daß sie zu Anfang September doppelt so häufig sind wie am letzten Juli oder 1. August.

Diaptomus siciloides Lilljeborg.

1889. *Diaptomus siciloides* Lillj., de Guerne et Richard, p. 54, tab. 1, fig. 7, 8, 28, 32.
1895. —, Herrick and Turner, p. 69, tab. 8, fig. 10.
1897. —, Schacht, p. 154.
1898. —, Brewer, p. 125.

1898. *Diaptomus siciloides* Lillj., Schmeil, p. 74.
1905. —, Pearse, p. 147, tab. 13, fig. 5; tab. 14, fig. 7, 8.
1907. —, Marsh, p. 438, tab. 18, fig. 9; tab. 19, fig. 4, 5, 7.
1908. —, Kofoid, p. 282.

Vorkommen: Nordamerika.

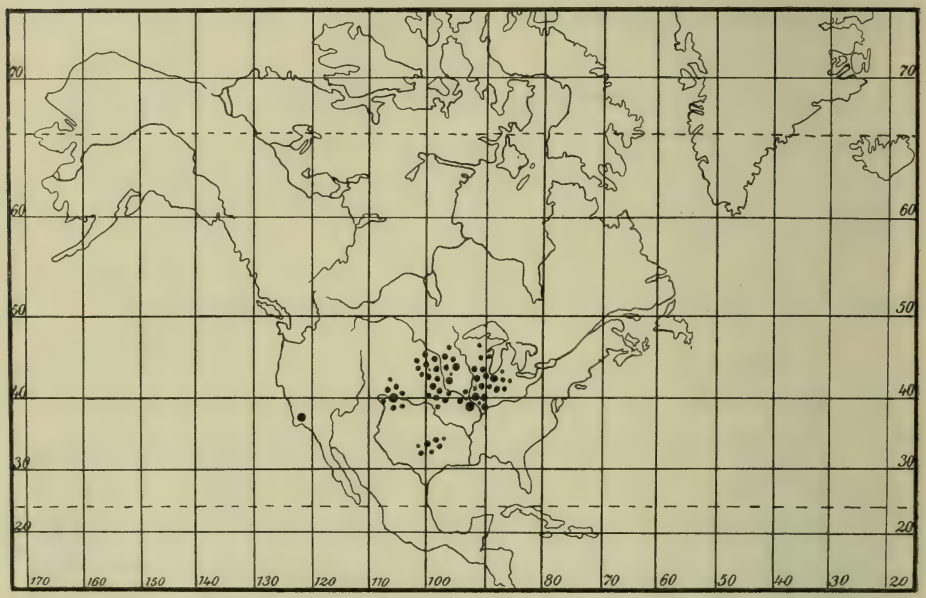


Fig. Q³. Verbreitungsgebiet des *Diaptomus siciloides*.

Wisconsin. Cedar-See (Washington County) (Marsh, 1907, p. 440).

Missouri. Crève Coeur-See (St. Louis) (Marsh, 1907, p. 440).

Illinois. Bei Havana zahlreich (Schacht, 1897, p. 156). Illinois-Fluß (Kofoid, 1908, p. 282).

Indiana. Turkey-See (Marsh, 1907, p. 440).

Iowa. Spirit-See (Marsh, 1907, p. 440). Council Bluffs, häufig (Pearse, 1905, p. 156, 147).

Nebraska. Omaha; Lincoln; Cherry County, allgemein verbreitet (Pearse, 1905, p. 147).

Kansas (Marsh, 1907, p. 440).

Colorado. Bei Hugo (Marsh, 1907, p. 440).

Texas. Hutchins (Marsh, 1907, p. 440).

Californien. Tulare-See bei Fresno, sehr zahlreich; im Mai gefangen worden (Guerne et Rich., 1889, p. 55).

Verbreitungsbezirk: 85—120° w. L. v. Gr., 30—45° n. Br.

Beschaffenheit der bewohnten Gewässer. Verschiedenartig. Einerseits hochgelegene Gebirgsseen, und nach Brewer (1898, p. 126) große Seen, andrerseits auch warmes, träges Flußwasser, wie jenes des Illinois und stehende Pfützen. Jedoch scheint die Art nach Kofoid (1908, p. 282) besonders an warmes, seichtes Wasser angepaßt.

Biologisches. Die Fänge im Tulare-See wurden im Mai ausgeführt, es wurden dabei große Mengen dieser Tierchen erbeutet; Pearse fing *D. siciloides* im April, Mai, Juni, August, Oktober häufig (1905, p. 156). Brewer traf ihn in der Umgebung von Lincoln (Nebraska) das ganze Jahr hindurch an. Im Illinois-Fluß zeigt er große Übereinstimmung mit *D. pallidus*, sowohl hinsichtlich der Periodizität seines Auftretens und seiner Fortpflanzungszeit als auch in seiner Abhängigkeit von hydrographischen und Temperaturverhältnissen (Kofoid, 1908, p. 282). Nach den Beobachtungen dieses Forschers fällt das Maximum der Larven mit jenem der ausgebildeten Tiere zusammen bei Temperaturen von 21,1° C und darüber (ebendaselbst). Die Eierzahl schwankt. Exemplare aus dem Tulare-See hatten nur 4 Eier, ♀♀ aus dem Illinois hingegen bis zu 18. Schacht (1897, p. 155) begründet dies durch die sehr verschiedene Menge von Nahrung an beiden Örtlichkeiten.

Diaptomus tyrelli Poppe.

1888. *Diaptomus tyrelli*, Poppe, p. 159.
1889. —, de Guerne et Richard, p. 39, tab. 1, fig. 17, 18; tab. 4, fig. 26.
1895. —, Herrick and Turner, p. 76, tab. 10, fig. 9.
1897. —, Schacht, p. 176.
1898. —, Schmeil, p. 92.
1907. —, Marsh, p. 441, tab. 19, fig. 2, 3, 8.
1889. *Diaptomus fresnanus* Lillj., de Guerne et Rich., p. 91.

Vorkommen: Nordamerika.

Idaho. Alturas-See (Marsh, 1907, p. 442).

Californien. Centerville bei Fresno (nach Lillj., in: de Guerne et Rich., 1889, p. 40).

Nevada. Summit-See im Felsengebirge, 1760 m hoch gelegen (Poppe, 1888, p. 159).

Verbreitungsbezirk: Zwischen dem Felsengebirge und dem Pazifischen Ozean vom 32.—49.° n. Br.

Marsh ist der Ansicht, daß *D. tyrelli* im gebirgigen Westen Nordamerikas weit verbreitet sein müsse (1907, p. 442).

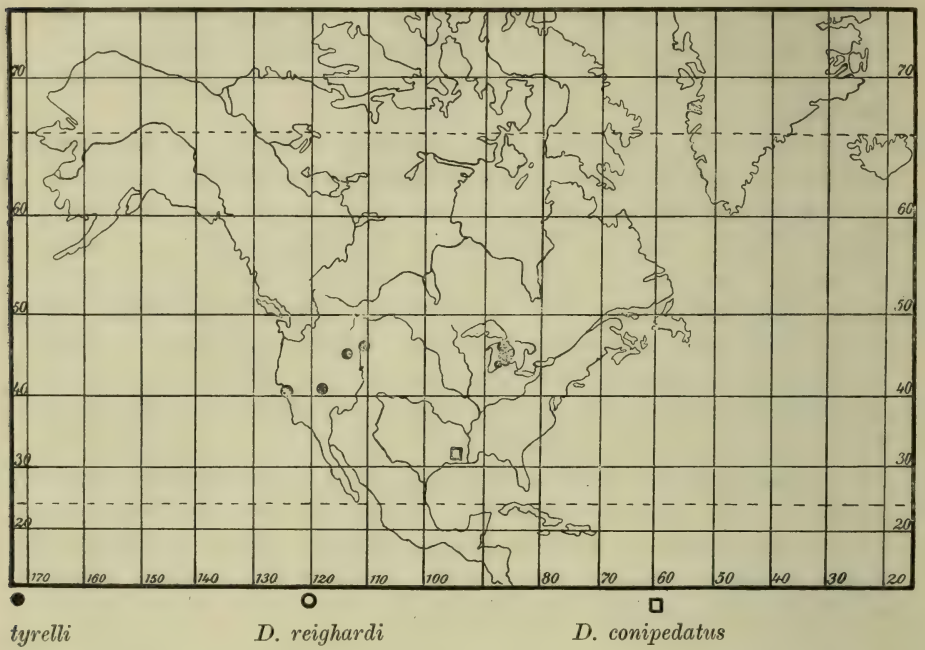


Fig. R[3]. Verbreitungsgebiet des *Diaptomus tyrelli*, *Diaptomus reighardi* und *Diaptomus conipedatus*.

Diaptomus leptopus Forbes.

1882. *Diaptomus leptopus*, Forbes, p. 646, tab. 8, fig. 17—19.
1884. *Diaptomus longicornis var. leptopus*, Herrick, p. 140.
1889. *Diaptomus leptopus*, de Guerne et Richard, p. 21, tab. 2, fig. 19; tab. 3, fig. 9.
1893. —, Marsh, p. 195; tab. 3, fig. 4, 5.
1895. —, Herrick and Turner, p. 64, tab. 2, fig. 1—10; tab. 9, fig. 9.
1897. —, Schacht, p. 130.
1898. —, Schmeil, p. 75.
1907. —, Marsh, p. 443, tab. 20, fig. 1, 2, 5, 7.

Vorkommen: Nordamerika.

Nordwest-Territorium (Marsh, 1907, p. 387).

Massachusetts. Woods Hole (de Guerne et Rich., 1889, p. 22). Cambridge, Medford, Wellesley (Pearse, 1906, p. 244).

Wisconsin (Marsh, 1907, p. 387).

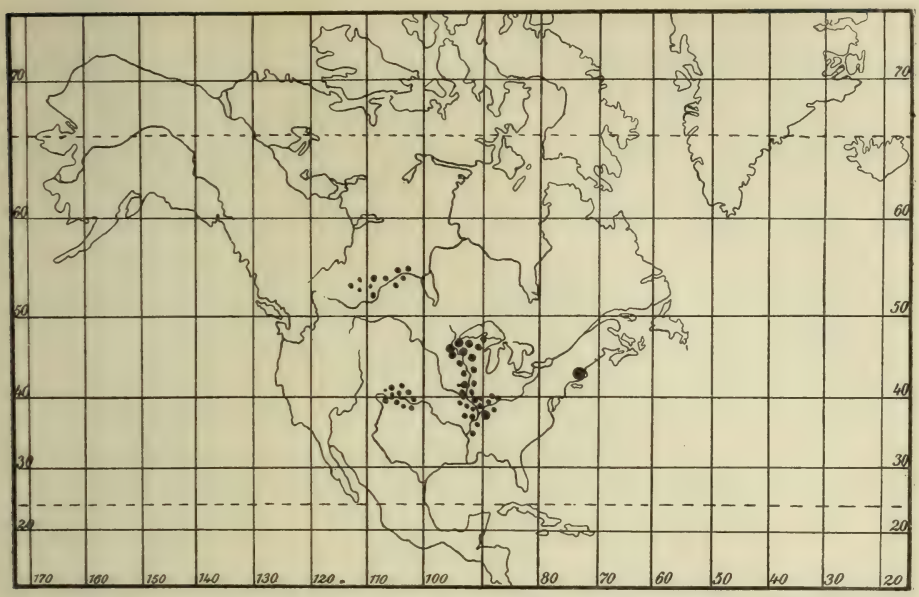


Fig. 83. Verbreitungsgebiet des *Diaptomus leptopus.*

Illinois (Marsh, 1907, p. 387). Umgebung von Normal (Guerne et Rich., 1889, p. 22).

Minnesota (Schacht, 1897, p. 182). St. Paul (de Guerne et Rich., 1889, p. 22).

Mississippi-Tal im allgemeinen (Marsh, 1907, p. 445, 387).

Colorado (Marsh, 1907, p. 387).

Verbreitungsbezirk: Vom Felsengebirge bis zum Atlantischen Ozean; Nord- und Südgrenzen weniger bekannt.

Biologisches. In Massachusetts häufig von Mitte Mai bis Mitte Oktober (Pearse, 1906, p. 244).

Diaptomus leptopus Forbes *var. piscinae.*

1893. *Diaptomus piscinae*, Forbes, p. 253, tab. 41, fig. 22.
1895. —, Herrick and Turner, p. 74, tab. 5, fig. 13.
1897. —, Schacht, p. 125, tab. 22, fig. 1—4.
1898. —, Schmeil, p. 76.
1907. *Diaptomus leptopus var. piscinae* Forbes, Marsh, p. 445, tab. 20, fig. 3, 6, 8; tab. 21, fig. 7.

Vorkommen: Nordamerika.

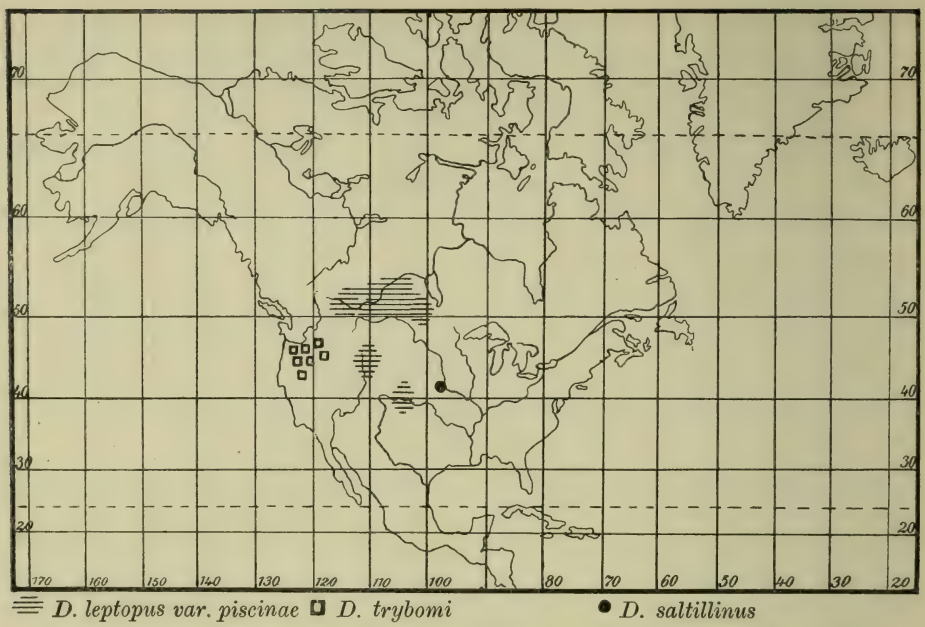


Fig. T[3]. Verbreitungsgebiet des *Diaptomus leptopus var. piscinae*, *Diaptomus trybomi* und *Diaptomus saltillinus*.

Manitoba. Portage Slough (Schacht, 1897, p. 126, 127), Canada.

Alberta. Birch Hills (Marsh, 1907, p. 445), Canada.

Colorado. Boulder (Marsh, 1907, p. 445).

Wyoming. National Park (Schacht, 1897, p. 182).

Montana. In der Nähe von Gardiner in einem kleinen See nach Forbes, 1893 (in Schacht, 1897, p. 126).

Verbreitungsgebiet: 40—55° n. Br., 95—115° w. L. v. Gr.

Morphologisches. Die Abweichungen dieses *Diaptomus* vom typischen *D. leptopus* sind so gering, daß Marsh (1907, p. 446) nahezu Anstand nimmt, ihn als Varietät des letztern zu betrachten. Die Exemplare von *D. leptopus var. piscinae* zeigen übrigens auch untereinander Verschiedenheiten, wie sich aus dem Vergleiche von Funden aus Manitoba, Yellowstone Nation. Park und Montana ergab (Schacht, 1897, p. 126, 127).

Diaptomus stagnalis Forbes.

1832. *Diaptomus stagnalis*, Forbes, p. 646, tab. 8, fig. 8, 10, 11, 12, 14.

1882. *Diaptomus giganteus*, Herrick, p. 222. tab. 2, fig. 3, 11, 15.
1884. *Diaptomus stagnalis*, Herrick, p. 139, tab. Q, fig. 11, 13.
1889. —, de Guerne et Richard, p. 23, fig. 15, 16, tab. 4, fig. 14.
1895. —, Herrick and Turner, p. 66, tab. 3, fig. 1—12; tab. 13, fig. 11, 13.
1897. —, Schacht, p. 138, tab. 28, fig. 2.
1898. —, Schmeil, p. 91.
1907. —, Marsh, p. 446, tab. 27, fig. 3, 6, 7.

Vorkommen: Nordamerika.

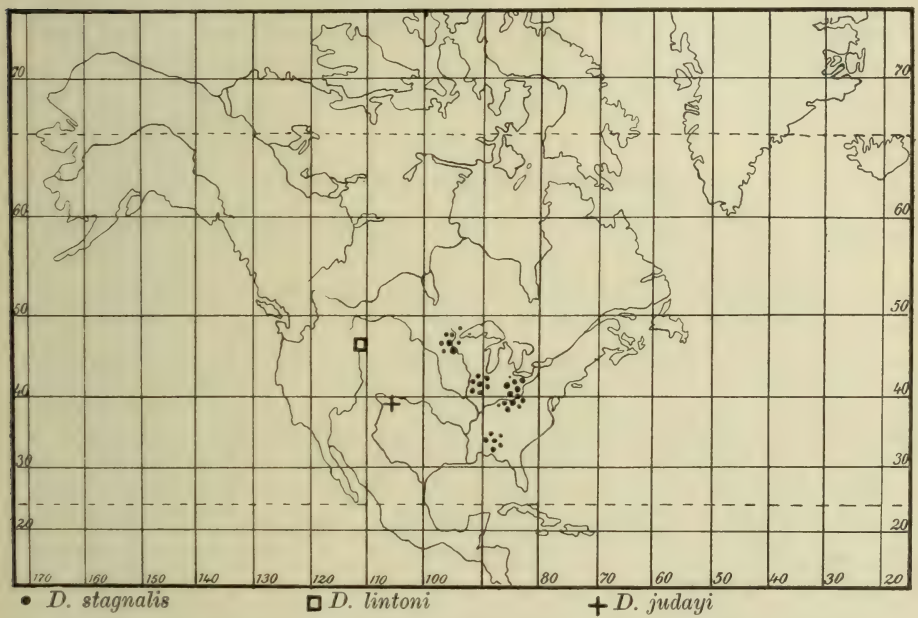


Fig. U³. Verbreitungsgebiet des *Diaptomus stagnalis*, *Diaptomus lintoni* und *Diaptomus judayi*.

Illinois. Südlich von Urbana in Teichen (Schacht, 1897, p. 140), in Zentral-Illinois nach Forbes (in: Guerne et Rich., 1889, p. 24).

Ohio, Kentucky, Minnesota, Alabama } Schacht, 1897, p. 183.

Verbreitungsgebiet: Nach den sehr allgemein gehaltenen Angaben ungefähr vom 30.—49.° n. Br. im Stromgebiet des Mississippi.

Beschaffenheit der bewohnten Gewässer. Schacht (1897, p. 141) fand *D. st.* F. in Teichen; namentlich einer der Teiche war sehr reich

an sich zersetzenden, organischen Substanzen und erhielt die Abwässer eines Weideplatzes.

Biologisches und Morphologisches. Schacht berichtet uns, daß er diesen *Diaptomus* in Fängen vom Monat April auf der Höhe der geschlechtlichen Tätigkeit fand (1897, p. 140). Weitere Daten über sein periodisches Auftreten etc. standen mir leider nicht zur Verfügung.

D. stagnalis zeichnet sich durch seine Größe aus; nach Schacht (p. 140) soll es die größte der amerikanischen *Diaptomus*-Arten sein; Marsh glaubt ihn als das am wenigsten spezialisierte Glied der *leptopus*-Gruppe in Anspruch nehmen zu können (1907, p. 449).

Diaptomus conipedatus Marsh.

1907. *Diaptomus conipedatus*, p. 449, tab. 20, fig. 4; tab. 21, fig. 2—4.

Vorkommen: Nordamerika.

Louisiana. Slidell (Marsh, 1907, p. 450).

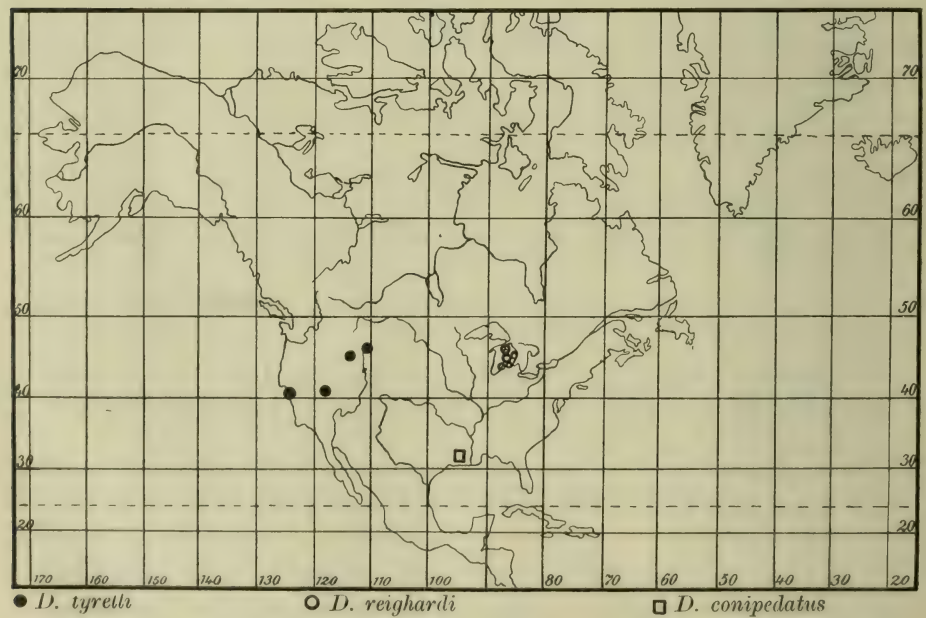


Fig. V³. Verbreitungsgebiet des *Diaptomus conipedatus*, *Diaptomus tyrelli* und *Diaptomus reighardi*.

Diaptomus clavipes Schacht.

1897. *Diaptomus clavipes*, Schacht, p, 178, tab. 34, fig. 1—3, tab. 25, fig. 1, 2.
1898. *Diaptomus nebraskensis*, Brewer, p. 123, tab. 7, fig. 1—4.
1898. *Diaptomus clavipes*, Schmeil, p. 76.
1902. —, Beardsley, p. 45.
1905. —, Pearse, p. 147, tab. 13, fig. 6.
1907. —, Marsh, p. 451, tab. 20, fig. 9; tab. 21, fig. 1, 5, 6.

Vorkommen: Nordamerika.

Iowa. West-Okoboji-See, nicht sehr häufig. Obwohl beide Teile des Sees, der westliche und östliche, in direkter Verbindung stehen, konnten im letztern keine Exemplare von *D. clavipes* gefangen werden (Schacht, 1897, p. 181). Council Bluffs, sehr häufig (Pearse, 1905, p. 147 u. 156).

Nebraska. Omaha, Lincoln, Wayne; überhaupt sehr häufig in Ost-Nebraska (Pearse, 1905, p. 147). Verschiedene Örtlichkeiten in der Umgebung von Lincoln, wie die Waverly-Seen, Fundorte nördl. von Salt Creek und nordwestl. von Havelock (Brewer, 1898, p. 138).

Colorado. In einer Wasseransammlung bei Greely. Von sehr geringer Ausdehnung, in einer engen Schlucht gelegen und von Quellen gespeist (Beardsley, 1902, p. 45)

Verbreitungsgebiet: 40—43° n. Br., 90—105° w. L.

Beschaffenheit der bewohnten Gewässer. Unter den bisher bekannten Fundorten spielen Kleingewässer die Hauptrolle. Brewer (1898, p. 124) fand ihn sogar gewöhnlich in Pfützen, die nur zeitweise auftreten.

Biologisches und Morphologisches. Pearse (1905, p. 156) traf *D. clavipes* in den Monaten Mai, Juni, August, September und Oktober an, Brewer fand eiertragende Individuen im April und Juni an; er glaubt, daß die Art unter günstigen Umständen perennierend sein dürfte (Brewer, 1898, p. 124).

Den Beschreibungen nach müßte man „*D. nebraskensis*“ als eine Varietät von *D. clavipes* auffassen, doch hält es Marsh (1907, p. 453) für wahrscheinlicher, daß die Unterschiede tatsächlich nicht existieren oder doch zum Aufstellen einer Varietät nicht berechtigen.

Diaptomus lintoni Forbes.

1893. *Diaptomus lintoni*, Forbes, p. 252, tab. 42, fig. 26—28.
1895. —, Herrick and Turner, p. 68, tab. 5, fig. 12.
1897. —, Schacht, p. 127, tab. 27, fig. 1.

1898. *Diaptomus lintoni*, Schmeil, p. 76.
1907. —, Marsh, p. 454, tab. 27, fig. 4, 5, 7.

Vorkommen: Nordamerika.

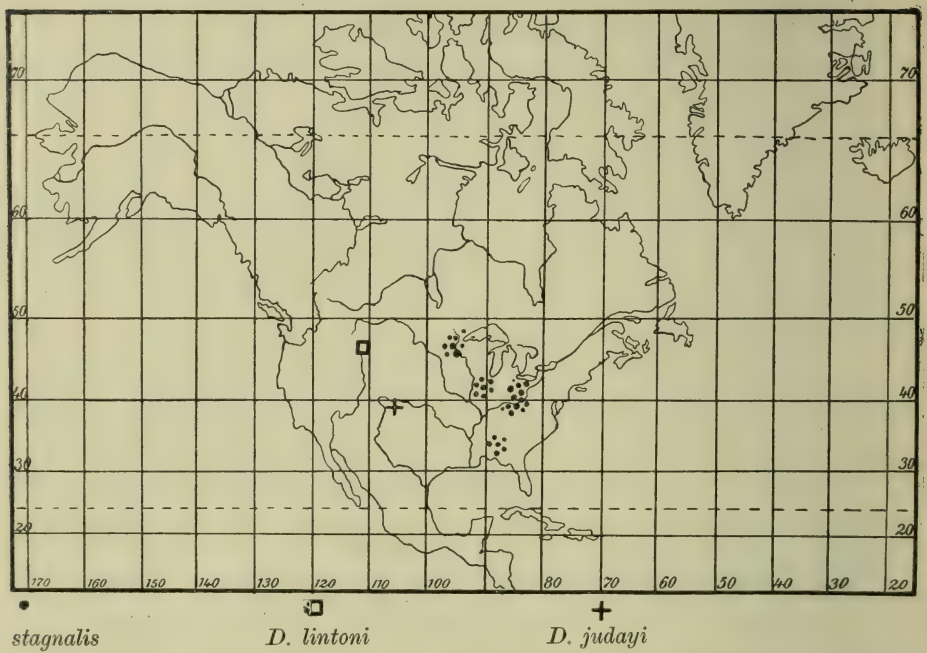


Fig. W³. Verbreitungsgebiet des *Diaptomus lintoni*, *Diaptomus stagnalis* und *Diaptomus judayi*.

Yellowstone-Park. Im großen Yellowstone-See und im Mary-See des Madisonsystems zahlreich, im allgemeinen häufig in Seen und kleinen Wasseransammlungen des Gebietes (Forbes, 1893, Referat in: Zool. Ctrbl. 1894, p. 397).

Diaptomus spatulocrenatus Pearse.

1906. *Diaptomus spatulocrenatus*, Pearse, p. 246, fig. 6—9.
1907. —, Marsh, p. 456.

Vorkommen: Nordamerika.

Massachusetts. Wigwam Pond, Nantucket Island (Pearse, 1906, p. 248).

Die Tiere wurden im Mai gefangen und trugen Eier und Spermatophoren.

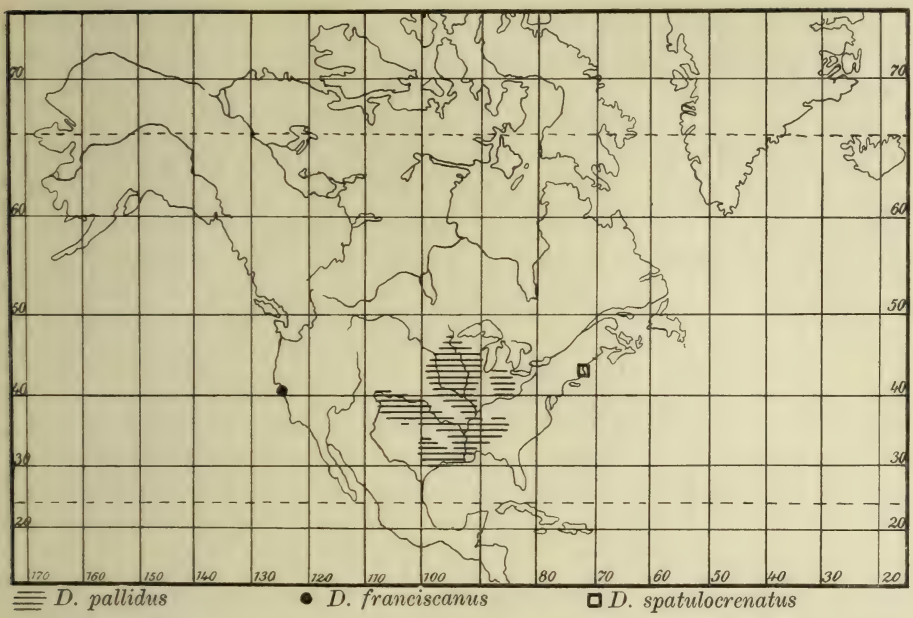


Fig. X[3]. Verbreitungsgebiet des *Diaptomus spatulocrenatus*, *Diaptomus pallidu* und *Diaptomus franciscanus*.

Diaptomus signicauda Lilljeborg.

1889. *Diaptomus signicauda*, de Guerne et Richard, p. 55, tab. 1, fig. 15, 16, 31; tab. 3, fig. 22.
1895. *Diaptomus signicaudatus*, Herrick and Turner, p. 63, tab. 8, fig. 13; tab. 9, fig. 10.
1897. *Diaptomus signicauda*, Schacht, p. 164, tab. 29, fig. 3—6.
1898. —, Schmeil, p. 79.
1907. —, Marsh, p. 458, tab. 21, fig. 8, 10, 11; tab. 22, fig. 3; tab. 33, fig. 3.

Vorkommen: Nordamerika.

Colorado. Boulder-See (Marsh, 1907, p. 460).

Newada. Merlette-See (Marsh, 1907, p. 460).

Californien. Hosketts-Seen, kleine. Seen im Süden der hohen Sierra im Tal der südlichen Gabelung des Kaweah-Flusses; im Juli gefangen (Juday, 1904, p. 792). In der See Tahoe-Region in verschiedenen Seen (Marsh, 1907, p. 460). In der Sierra Nevada in Höhen bis zu 8000—10000 Fuß (= 2000—3000 m) häufig (de Guerne et Rich., 1889, p. 56).

Verbreitungsgebiet: Vom Pazif. Ozean — 106.° w. L. v. Gr., vom 36.° n. Br. —? nach Marsh (1907, p. 460) wahrscheinlich ziemlich weit verbreitet im gebirgigen Westen.

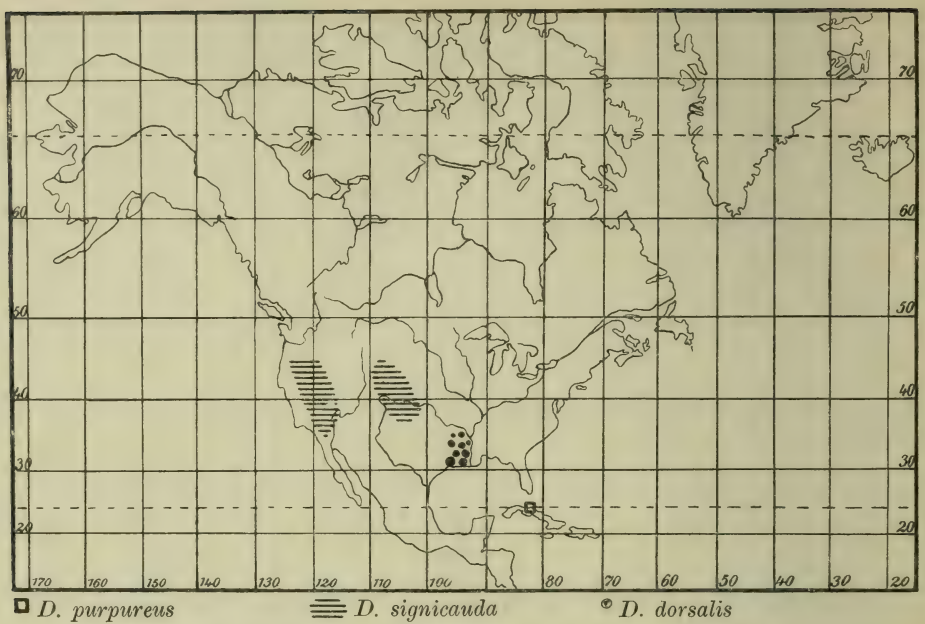


Fig. Y³. Verbreitungsgebiet des *Diaptomus signicauda*, *Diaptomus purpureus* und *Diaptomus dorsalis*.

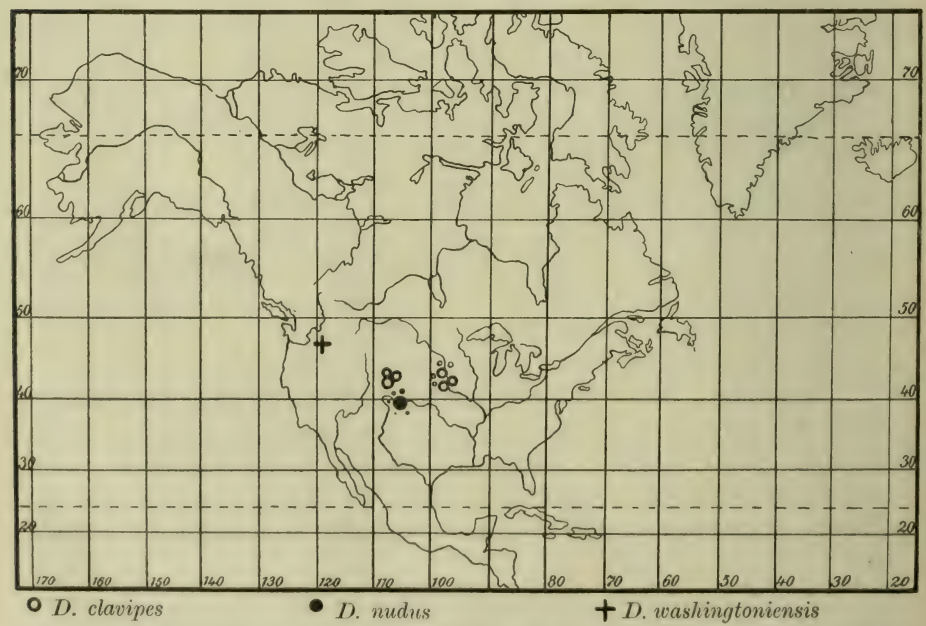


Fig. Z³. Verbreitungsgebiet des *Diaptomus nudus*, *Diaptomus washingtoniensis* und *Diaptomus clavipes*.

Beschaffenheit der bewohnten Gewässer. Kleine Seen und Tümpel in bedeutender Höhenlage (DE GU. et RICH., 1889, p. 56).

Diaptomus nudus MARSH.

1904. *Diaptomus nudus*, MARSH, p. 147, tab. 30, fig. 1, 2, 4, 5.
1907. —, MARSH, p. 460 tab. 21, fig. 9; tab. 22, fig. 1, 2.

Vorkommen: Nordamerika.

Colorado. Pikes Peak-Region und zwar in Dead- und Mirror-See und in den Seen Rocks und Michigan. Namentlich im letztgenannten See war die Art zahlreich vertreten (MARSH, 1907, p. 462).

Diaptomus washingtonensis MARSH.

1907. *Diaptomus washingtonensis*, p. 462, tab. 22, fig. 5, 8, 9; tab. 23, fig. 2.

Vorkommen: Nordamerika.

Washington. Walla Walla (MARSH, 1907, p. 463).

Diaptomus judayi MARSH.

1907. *Diaptomus judayi*, MARSH, p. 464, tab. 22, fig. 6; tab. 23, fig. 1, 5.

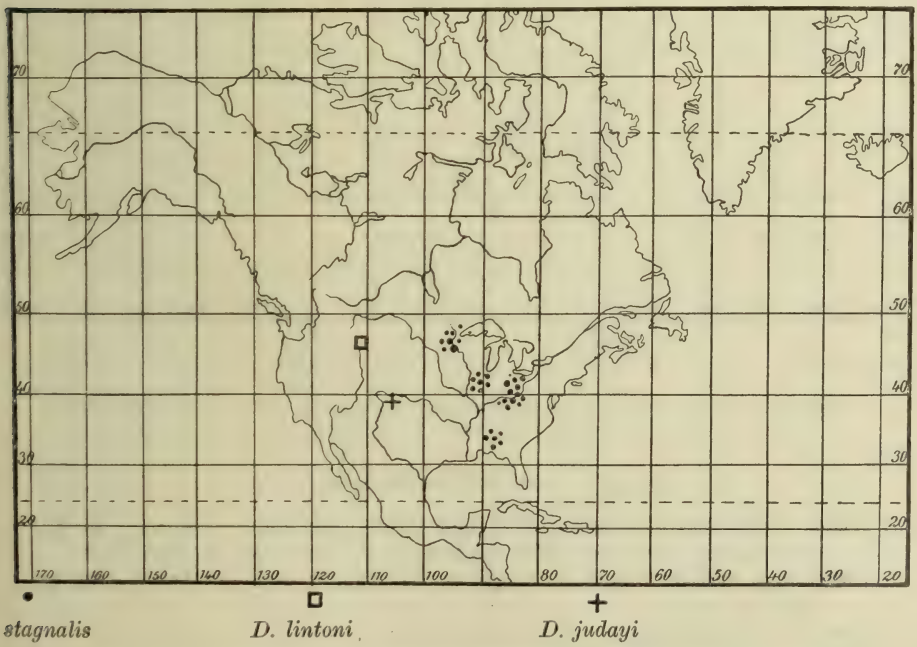


Fig. A[4]. Verbreitungsgebiet des *Diaptomus judayi*, *Diaptomus stagnalis* und *Diaptomus lintoni*.

Vorkommen: Nordamerika.

Colorado. Twin Lakes (Juday, 1904, p. 785), (Marsh, 1907, p. 465).

Diaptomus dorsalis Marsh.

1907. *Diaptomus dorsalis*, Marsh, p. 467, tab. 23, fig. 8, 9; tab. 24, fig. 2, 3, 5, 6.

Vorkommen: Nordamerika.

Louisiana. Guzman und Milneburg; an ersterm Fundort mit *Diaptomus mississippiensis* auftretend (Marsh, 1907, p. 469).

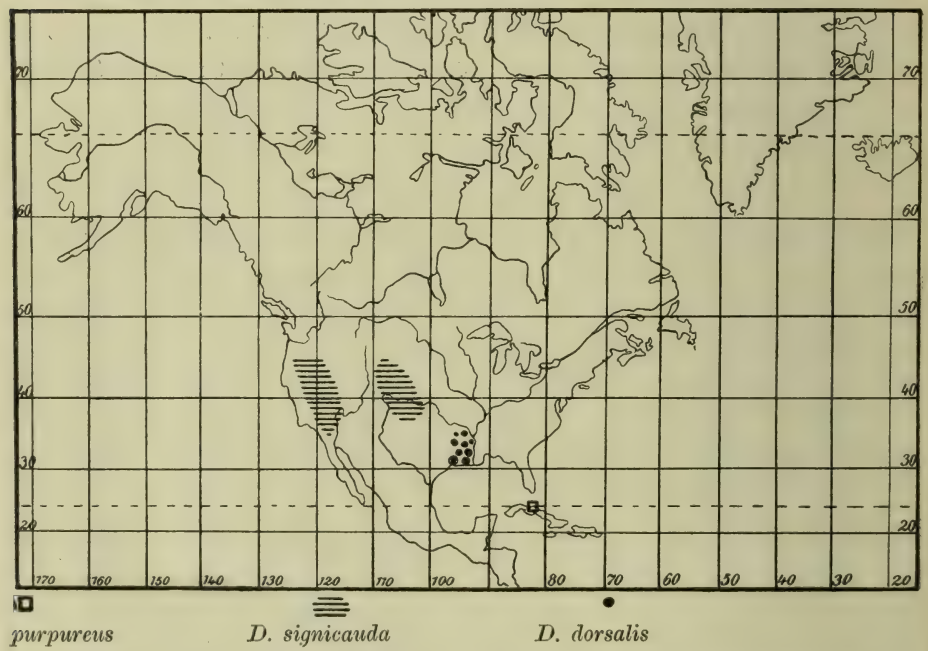


Fig. B⁴. Verbreitungsgebiet des *Diaptomus dorsalis*, *Diaptomus purpureus* und *Diaptomus signicauda*.

Diaptomus trybomi Lilljeborg.

1889. *Diaptomus trybomi*, de Guerne et Richard (Lillj.), p. 58, tab. 1, fig. 35; tab. 2, fig. 6; tab. 3, fig. 14; tab. 4, fig. 28.
1895. —, Herrick and Turner, p. 57, tab. 8, fig. 17; tab. 9, fig. 4; tab. 10, fig. 13.
1897. —, Schacht, p. 158, tab. 31, fig. 1—5.
1898. —, Schmeil, p. 78.
1907. —, Marsh, p. 466, tab. 28, fig. 1—4.

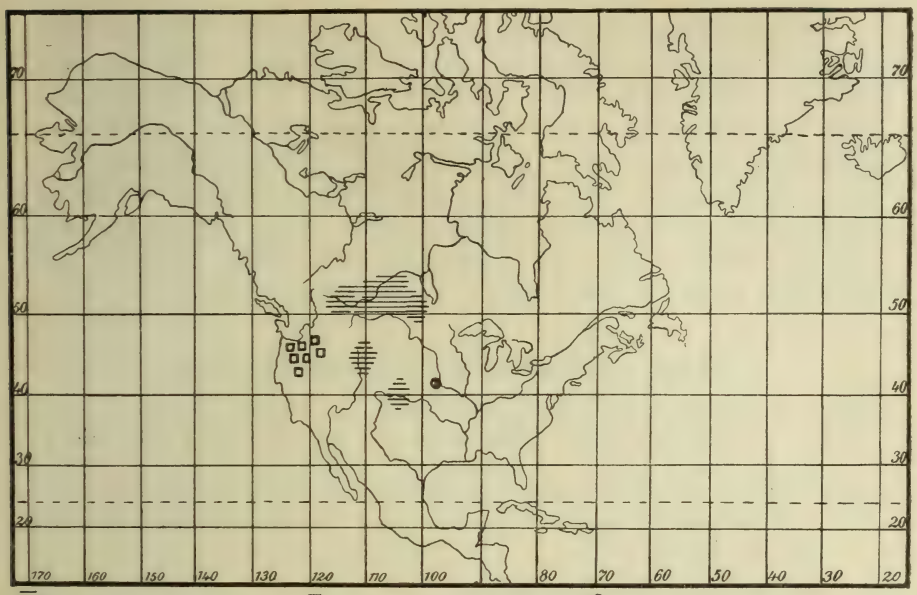


Fig. C[4]. Verbreitungsgebiet des *Diaptomus trybomi*, *Diaptomus saltillinus* und *Diaptomus leptopus var. piscinae*.

Vorkommen: Nordamerika.

Oregon. Multnomah Falls (DE GUERNE et RICH., 1889, p. 59; SCHACHT, 1897, p. 160; MARSH, 1907, p. 467).

Diaptomus saltillinus BREWER.

1897. *Diaptomus albuquerquensis*, SCHACHT, p. 146, tab. 27, fig. 2, 4.
1898. *Diaptomus saltillinus*, BREWER, p. 127, tab. 7, fig. 5—9.
1905. —, PEARSE, p. 148, tab. 14, fig. 9, 10.
1907. —, MARSH, p. 469, tab. 23, fig. 4, 6, 7, 10; tab. 24, fig. 1.

Vorkommen: Nordamerika.

Nebraska. Verschiedene Fundorte in der Umgebung von Lincoln (BREWER, 1898, p. 138); Lincoln und Stamford (PEARSE, 1905, p. 148, 156); scheint nicht häufig zu sein (ebenda).

Florida (?), falls *D. saltillinus* BREWER und *D. albuquerquensis* SCHACHT identisch sind (MARSH, 1907, p. 471).

Beschaffenheit der bewohnten Gewässer. Hauptsächlich Tümpel, die zeitweilig auftreten (BREWER, 1898, p. 127).

Biologisches. Wie sich schon aus den Fundorten schließen läßt, scheint *D. saltillinus* Brewer keine perennierende Form zu sein. Selbst in einem nicht austrocknenden Tümpel konnte ihn Brewer zwar im Spätherbst, nicht aber im ersten Frühling nachweisen. Es scheint diesem Antor wahrscheinlich, daß *D. saltillinus*, wie *D. sanguineus*, nur im Frühling und Herbst auftritt, häufig in Gesellschaft von *D. sangu.* (1898, p. 127). Auch Pearse traf die Art im Frühling (Mai) an, doch fällt nach seinen Befunden die 2. Periode seines Erscheinens auf August (1905, p. 156).

Diaptomus albuquerquensis Herrick.

1895. *Diaptomus albuquerquensis*, Herrick, p. 45, fig. 16—26.
1895. —, Herrick and Turner, p. 67, tab. 6, fig. 1—3; tab. 7, fig. 1—11.
1904. *Diaptomus lehmeri*, Pearse, p. 889, fig. 1—4.
1907. *Diaptomus albuquerquensis*, Marsh, p. 471, tab. 24, fig. 4, 7—10; tab. 25, fig. 1.

Vorkommen: Nordamerika.

Mexiko. Albuquerque (Marsh, 1907, p. 473); Mexiko (Marsh, 1907, p. 473).

Colorado. Hugo, in Tümpeln (Marsh, 1907, p. 473).

Verbreitungsgebiet: 106° 40′—99° 10′ w. L. 19°—39° n. Br.

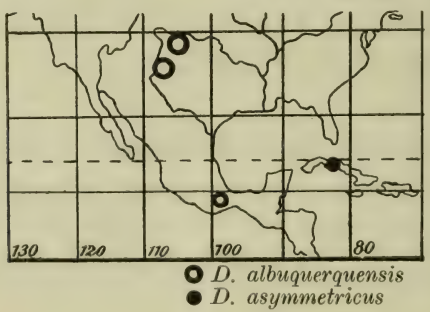


Fig. D[4].

Verbreitungsgebiet des *Diaptomus albuquerquensis* und *Diaptomus asymmetricus*.

Diaptomus asymmetricus Marsh.

1907. *Diaptomus asymmetricus*, Marsh, p. 474, tab. 25, fig. 6, tab. 26, fig. 1, 3, 4.

Vorkommen: Cuba, Havanna (Marsh, 1907, p. 476).

Diaptomus purpureus Marsh.

1907. *Diaptomus purpureus* Marsh, p. 476, tab. 25, fig. 4, 7; tab. 26, fig. 2, 5.

Vorkommen: Nordamerika.

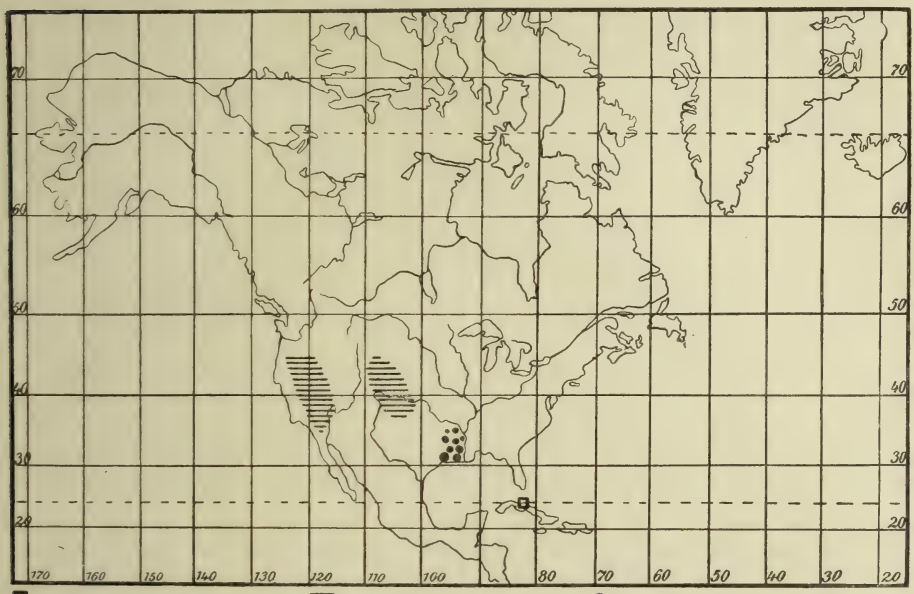


Fig. E[4]. Verbreitungsgebiet des *Diaptomus purpureus*, *Diaptomus signicauda* und *Diaptomus dorsalis*.

Cuba. Havanna (Marsh, 1907, p. 478).

Biologisches. *D. purpureus* ist eine Species von ansehnlicher Größe; sie wurde mit *D. asymmetricus* aufgefunden (ebenda).

Diaptomus sanguineus Forbes.

1876. *Diaptomus sanguineus*, Forbes, p. 15, 16, 23, fig. 24, 28—30.
1882. —, Forbes, p. 647, tab. 8, fig. 1—7, 13.
1884. —, Herrick, p. 138, tab. Q, fig. 12.
1884. *Diaptomus minnetonka*, Herrick, p. 138, tab. Q, fig. 8—10.
1889. *Diaptomus sanguineus*, de Guerne et Richard, p. 20, fig. 9—11, tab. 4, fig. 24.
1893. —, Marsh, p. 195, tab. 3, fig. 1—3.
1895. —, Herrick and Turner, p. 71, tab. 5, fig. 8, 9; tab. 13, fig. 12.

1895. *Diaptomus minnetonka,* Herrick and Turner, p. 71, tab. 13, fig. 8—10.
1897. *Diaptomus sanguineus*, Schacht, p. 133, tab. 23, 24, 25.
1898. —, Brewer, p. 124.
1898. —, Schmeil, p. 78.
1905. —, Pearse, p. 147.
1907. —, Marsh, p. 478, tab. 26, fig. 2, 5.

Vorkommen: Nordamerika.

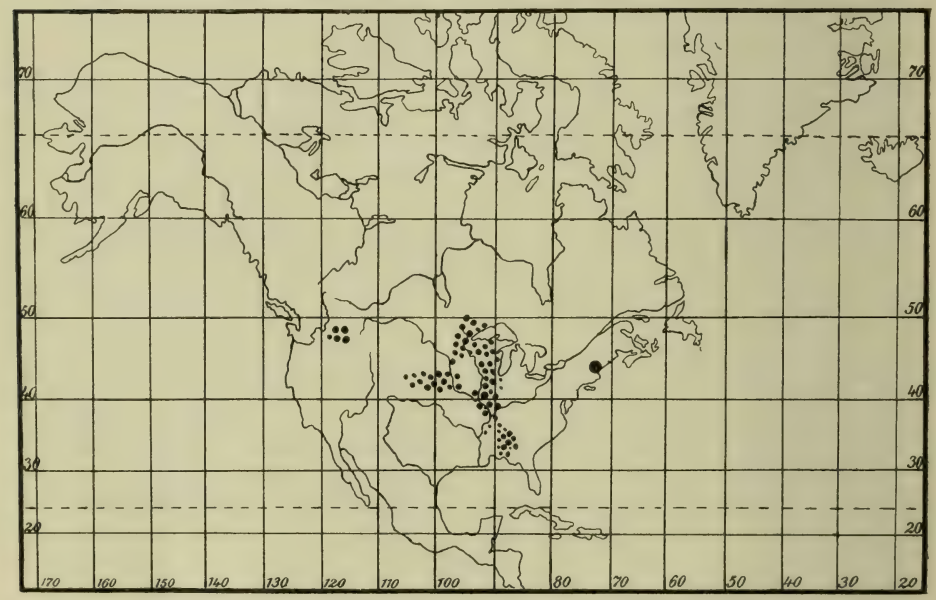


Fig. F[4]. Verbreitungsgebiet des *Diaptomus sanguineus.*

Massachusetts. Wellesley und Medford Pearse, 1906, p. 244).
Wisconsin (Schacht, 1897, p. 183).

Illinois. Normal nach Forbes (in: de Gu. et Rich., 1889, p. 21). Phelps-See (Havana) (Schacht, 1897, p. 136). Überhaupt sehr häufig in Zentral- und Süd-Illinois (Schacht, 1897, p. 183).

Minnesota (Schacht, 1897, p. 183).

Nebraska. In der Umgebung von Lincoln (Brewer, 1898, p. 138), Omaha, Lincoln und Wayne; überhaupt verbreitet in Nebraska (Pearse, 1905, p. 147, 156).

Alabama. Nach Herrick (in: de Gu. et Rich., 1889, p. 21).

Washington. Spokane, zahlreich, Pearse, 1905, p. 147).

Verbreitungsgebiet: Hauptsächlich Mississippi-Tal.

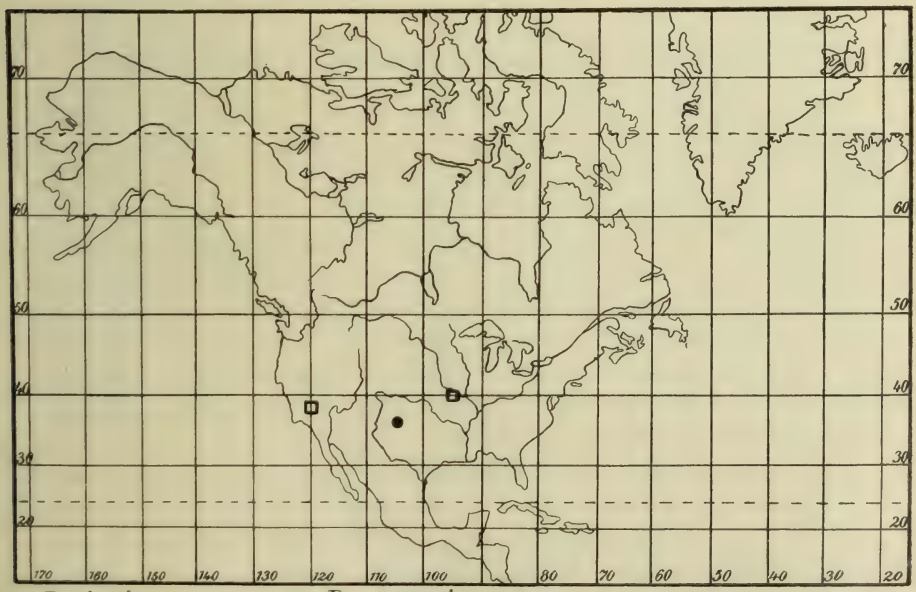
Beschaffenheit der bewohnten Gewässer. Die Befunde der

Forscher sind darin sehr übereinstimmend. Brewer, Schacht, Marsh, de Guerne u. Richard führen *D. sanguineus* als eine für stehende Gewässer — Tümpel und Sumpfwasser — typische Species an. Ihr Maximum scheint sie im Frühjahr zu erreichen; so fand Pearse *D. sanguineus* in April und Mai (1906, p. 244), vermißte ihn aber während der Monate Februar, Juli, Oktober, November, Dezember (1905, p. 156). Auch Brewer (1898, p. 125) und Marsh (1907, p. 478) bezeichnen die ersten Frühlingsmonate als Zeit seines Auftretens. In morphologischer Hinsicht ist *D. sanguineus* durch seine große Variabilität gekennzeichnet (Marsh, 1907, p. 480).

Diaptomus eiseni Lilljeborg.

1889. *Diaptomus eiseni*, de Guerne et Richard, p. 44, tab 1, fig. 19, 29, 33.
1895. —, Herrick and Turner, p. 58, tab. 10, fig. 11.
1897. —, Schacht, p. 162.
1898. —, Brewer, p. 128, tab. 7, fig. 9—12.
1898. —, Schmeil, p. 90.
1907. —, Marsh, p. 481, tab. 25, fig. 3; tab. 26, fig. 6, 8.

Vorkommen: Nordamerika.



□ *D. eiseni* • *D. novamexicanus*

Fig. G⁴. Verbreitungsgebiet des *Diaptomus eiseni* und *Diaptomus novamexicanus*.

Nebraska. Umgebung von Lincoln (Brewer, 1898, p. 128).

Californien. Bei Fresno (de Guerne et Rich., 1889, p. 45) in großer Zahl.

Beschaffenheit der bewohnten Gewässer. Brewer fand *Diaptomus eiseni* in einem sehr seichten Tümpel, der dem Eintrocknen ausgesetzt war. Die größte Tiefe betrug 2 Fuß. Ende Mai war der Wasserstand noch tiefer, *D. eiseni* war zu dieser Zeit nicht mehr vorhanden (1898, p. 129). Später untersuchte Pearse denselben Tümpel, ebenfalls während der Monate April und Mai, konnte aber *D. eiseni* nicht nachweisen (1905, p. 146).

Diaptomus novamexicanus Herrick.

1895. *Diaptomus novamexicanus*, Herrick, p. 46, fig. 27—29.
1895. —, Herrick and Turner, p. 70, tab. 6, fig. 7—10.
1897. —, Schacht, p. 149.
1898. —, Schmeil, p. 77.
1907. —, Marsh, p. 483, tab. 26, fig. 9, 10.

Vorkommen: Nordamerika.

Neu-Mexico. Albuquerque, in einem Wasserreservoir (Herrick, 1895, p. 46).

Verwandtschaft der nordamerikanischen Diaptomiden.

Mein Zweck ist nicht, an Hand eigner ausführlicher Untersuchungen neue Hypothesen über das Verwandtschaftsverhältnis dieser Gattung auszubauen. Ich beschränke mich darauf, auf die vorzügliche Arbeit von Marsh: A Revision of the North-American Species of Diaptomus, zu verweisen und derselben die wichtigsten, aus seinen vergleichenden Untersuchungen gewonnenen Resultate zu entlehnen.

Bei Beurteilung der Ursprünglichkeit einer Species hält sich Marsh namentlich an folgende Kriterien:

1. ein morphologisches: Die größere oder geringere Differenzierung des 5. Beinpaares. Je mehr sich dasselbe dem typischen Ruderfuß nähert, desto ursprünglicher ist die Species.

2. ein geographisches und biologisches: In hoher geographischer Breite auftretende Formen sind ursprünglicher als südlichere; ebenso sind stenotherme Kaltwasserbewohner ursprünglicher als stenotherme Warmwasserbewohner; isoliert auftretende Formen werden häufig sekundäre Charaktere aufweisen, also jüngere Arten repräsentieren (p. 385, 386, 390).

Strukturelle Ähnlichkeiten und Verschiedenheiten bilden die Grundlage der Verwandtschaftskreise. Marsh stellt deren fünf auf.

1. Die *oregonensis*-Gruppe (p. 391—394).

D. oregonensis ist die ursprünglichste Form (p. 392).

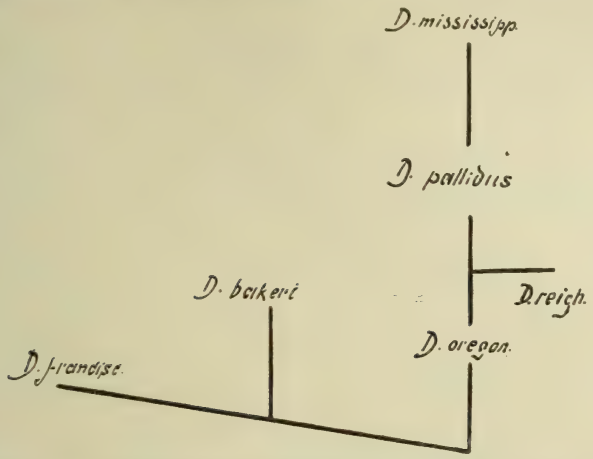


Fig. H[4]. Verwandtschafts-Diagramm der *oregonensis*-Gruppe.

2. Die *tenuicaudatus*-Gruppe (p. 394—396).

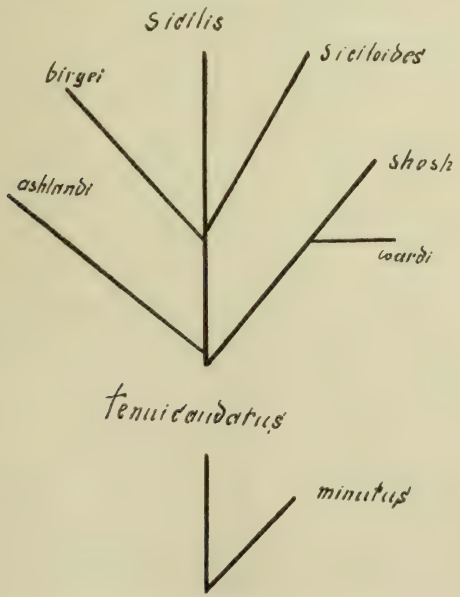


Fig. J[4]. Verwandtschafts-Diagramm der *tenuicaudatus*-Gruppe.

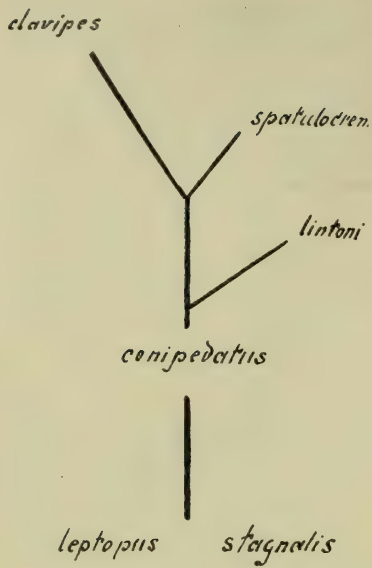


Fig. K⁴.
Verwandtschafts-Diagramm der *leptopus*-Gruppe.

D. tenuicaudatus wird als die ursprünglichste Form angesehen. *D. minutus* läßt aus seiner weiten Verbreitung auf frühzeitige Entstehung schließen, ist aber merkwürdigerweise das am stärksten spezialisierte Glied der Gruppe. *D. tyrelli* nimmt derzeit noch eine unsichere Stellung ein; doch glaubt Marsh ihn in Beziehung zur *tenuicaudatus*-Gruppe bringen zu können.

3. Die *leptopus*-Gruppe (p. 396—397).

D. stagnalis erweist sich als die ursprünglichste Art vom morphologischen Standpunkt aus; der Verbreitung nach würde man jedoch eher *D. leptopus* als ältere Form ansehen. Die verwandtschaftlichen Verhältnisse liegen innerhalb dieses Kreises weniger klar zutage als in den beiden vorhergehenden. Das oben gegebene Diagramm ist nur ein provisorischer Versuch einer Gruppierung.

4. Die *signicauda*-Gruppe (p. 397—398).

Sie umfaßt *D. signicauda*, *washingtoniensis*, *nudus* und *judayi*. Etwas mehr abweichend ist *D. trybomi*.

Es läßt sich schwer sagen, welche dieser Formen als die ursprünglichste aufzufassen ist. Diese Gruppe gewinnt dadurch noch an Interesse, daß sie offenbar mit der *tenuicaudatus*-Gruppe verwandt ist, ja wahrscheinlich direkt davon abgezweigt ist.

5. Die *albuquerquensis*-Gruppe (p. 398—400).

Die hierhergehörigen Formen sind *D. albuquerquensis*, *dorsalis*, *asymmetricus*, *purpureus* und *saltillinus*, möglicherweise auch *D. sanguineus* und *D. eiseni*. Weitere Mutmaßungen über die Phylogenie sind beim gegenwärtigen Stand unserer Kenntnisse verfrüht.

Ein Vergleich der fünf Verwandtschaftskreise läßt zwei Dinge als wahrscheinlich annehmen: 1. daß die *tenuicaudatus*-Gruppe die Charaktere der Stammform am treuesten bewahrt hat; 2. die schon oben erwähnte nähere Verwandtschaft der *tenuicaudatus*- mit der *signicauda*-Gruppe.

Unsichere Arten.

D. sanctipatricii (Brady, vielleicht identisch mit *D. laciniatus*). Irland: Connemara (Brady).

D. ambiguus, Lilljeb. (1887, Lilljeb., p. 155; 1889, Guerne et Rich., p. 83, fig. 28). Arktische und subarktische Gegenden Europas und Asiens.

D. affinis, Ulj. (1875, Uljanin, p. 24, tab. 6, fig. 11, 15). Turkestan.

D. innominatus (1907, Brady, p. 421, tab. 36, fig. 18—21). Goldküste.

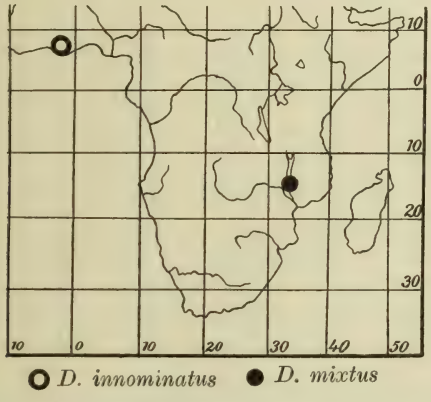


Fig. L[4]. Verbreitungsgebiet des *Diaptomus innominatus* und *Diaptomus mixtus*

Gen. *Osphranticum.*

Osphranticum labronectum S. A. Forbes.

1882. *Osphranticum labronectum*, Forbes, p. 645, tab. 8, fig. 24, 28, 29; tab. 9, fig. 1, 2, 4, 5, 7, 9.

1884. —, Herrick, p. 134, tab. Q[2], fig. 1—8, 13, 14.

1887. —, Herrick, p. 12.

1882. *Potomoichetor fucosus*, Herrick, p. 224, tab. 2, fig. 12—14; tab. 3, fig. 1—8, 13, 14.

1889. *Osphranticum labronectum*, de Guerne et Richard, p. 149, fig. 1, 2.
1895. —, Herrick and Turner, p. 86, tab. 12, fig. 1—8, 13, 14; tab. 59, fig. 7, 8.
1898. —, Schacht, p. 230.
1898. —, Schmeil, p. 59.

Vorkommen: Nordamerika.

Fig. M[4]. Verbreitungsgebiet des *Osphranticum labronectum*.

Illinois. Normal in einer kleinen Pfütze (de Guerne et Rich., 1889, p. 97) bei Havana im Illinois-Fluß als seltnes Vorkommnis (Schacht, 1898, p. 234; Kofoid, 1908, p. 283). Im Quiver-Lake in einem Teile mit stehendem Wasser nahe am Ufer, in geringer Zahl (Schacht und Kofoid, wie oben). In Urbana in einem austrocknenden Tümpel (Schacht, ebenda).

Alabama } nach Herrick zahlreich (in: de Guerne et Rich.,
Minnesota } 1889, p. 97).

Oregon. East Portland (nach Lillj., in: de Guerne et Rich., 1889, p. 97).

Wyoming (Schacht, 1898, p. 234).

Verbreitungsgebiet: Vom Pazifischen Ozean bis 87° 30′ in der Breitenlage der Ver. Staaten.

Beschaffenheit der bewohnten Gewässer. Herrick will beobachtet haben, daß *Osphranticum* Ästuarien von Flußläufen bevorzuge. Im Gegensatze zu ihm stehen Schacht, Forbes und Kofoid, welche ihn vornehmlich in Sümpfen und Tümpeln oder doch wenigstens in stehendem oder ruhigem Wasser nachwiesen.

Biologisches und Morphologisches. Fortlaufende Beobachtungen über den Lebenszyklus von *O. labronectum* sind meines Wissens bisher noch nicht durchgeführt worden. Die verschiedenen Fänge datieren vom Februar, April, Juni, Juli, den Sommermonaten

überhaupt. Die von Forbes im Februar erbeuteten ♀♀ trugen Eier (in: de Guerne et Rich., 1889, p. 97).

Osphranticum fällt durch die große Konstanz seiner morphologischen Charaktere auf. Trotz des weiten Verbreitungsgebietes und der verschiedenen Existenzbedingungen seiner Wohngewässer ist dieses Genus durch die einzige Art *labronectum* vertreten. Die zwischen Exemplaren verschiedener Fundorte beobachteten Abweichungen sind so geringfügig, daß sie nicht einmal die Aufstellung einer Varietät rechtfertigen (Schacht, 1898, p. 234).

Gen. *Epischura.*

Epischura nordenskiöldi Lilljeborg.

1889. *Epischura nordenskiöldi*, de Guerne et Richard, p. 94, tab. 1, fig. 36; tab. 2, fig. 15, 23.
1895. —, Herrick and Turner, p. 85, tab. 11, fig. 2, 5, 9.
1897. —, Schmeil, p. 183.
1898. —, Schmeil, p. 99.
1898. —, Schacht, p. 252.

Vorkommen: Nordamerika.

Neufundland. Bei St. Johns (de Guerne et Rich., 1889, p. 95).

Epischura nevadensis Lilljeborg.

1889. *Epischura nevadensis*, de Guerne et Richard, p. 93, tab. 2, fig. 17, 24; tab. 3, fig. 21.
1893. *Epischura nevadensis var. columbiae*, Forbes, p. 254, tab. 41, fig. 19—21.
1895. *Epischura nevadensis*, Herrick and Turner, p. 84, tab. 11, fig. 1, 6, 8.
1895. *Epischura nevadensis var. columbiae*, Herrick and Turner, p. 84, tab. 11, fig. 4, 10.
1897. *Epischura nevadensis*, Schmeil, p. 183.
1898. —, Schmeil, p. 99.
1898. —, Schacht, p. 256.

Vorkommen: Nordamerika.

Montana. Swan Lake und Flathead Lake (Forbes, 1893).

Idaho. Gambles-See und See Pend d'Oreille (Schacht, 1898, p. 259).

Washington. Washington- und Union-See (Schacht, 1898, p. 259).

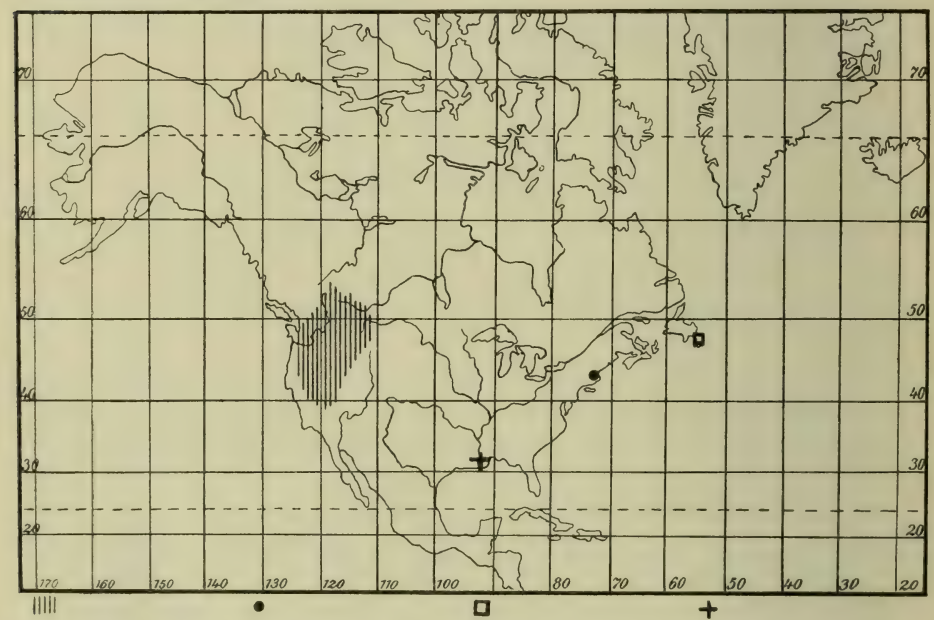
Oregon. Tahkemitch- und Tsiltcoos-See (Schacht, 1898, p. 259).

Nevada (Schacht, 1898, p. 259).

Californien. Lake Tahoe (Juday, 1903, p. 791; de Guerne et Rich., 1889, p. 94).

Verbreitungsgebiet: Vom Pazifischen Ozean bis zum Felsengebirge, von 38—48° n. Br.

Biologisches. Wurde zusammen mit *D. ashlandi* M. und *D. mimetus* Lilljeb. angetroffen (Schacht, 1898, p. 260). Lebt limnetisch (Juday, 1903, p. 791).



E. nevadensis *E. massachusettensis* *E. nordenskiöldi* *P. pelagicus*

Fig. N[4]. Verbreitungsgebiet der *Epischura nordenskiöldi*, *Epischura nevadensis*, *Epischura massachusettensis* und *Pseudodiaptomus pelagicus*.

Epischura lacustris Forbes.

1844. *Scopiphora vagans*, Pickering, p. 62.
1882. *Epischura lacustris*, Forbes, p. 648, tab. 8, fig. 15, 16, 21—23, 25—27; tab. 9, fig. 8.
1884. —, Herrick, p. 131, tab. Q, fig. 15.
1889. —, de Guerne et Richard, p. 90, tab. 4, fig. 3, 9, 10.
1890. —, Forbes, p. 704, tab. 1, fig. 1—5; tab. 2, fig. 7.
1893. —, Forbes, p. 255.
1893. —, Marsh, p. 200, tab. 4, fig. 6.
1895. —, Marsh, p. 10, tab. 2, fig. 1—6, tab. 3, fig. 1—6.
1895. —, Herrick and Turner, p. 82, tab. 8, fig. 15.
1897. —, Schmeil, p. 183.

1898. *Epischura lacustris*, Schmeil, p. 99.
1898. —, Schacht, p. 260.

Vorkommen: Nordamerika.

Neufundland. Umgebung von St. Johns (de Guerne et Rich., 1889, p. 110).

Michigan. Großer Traverse-See = Bucht des Michigan-Sees (de Guerne et Rich., 1889, p. 92). Bear-See, Südsee auf der Beaver-Insel im Michigan-See; Carp-, Crooked-, Pine-, Round-, Mullet-See; Long-See (Genesee County), Long-See (Jonia County), Indian River; Michigan-, Erie- und St. Clair-See (Marsh, 1895, p. 5, 11). Fast alle der genannten kleinern Seen stehen in mehr oder minder direkter Verbindung mit den großen canadischen Seen.

Wisconsin. Mendota-See, in diesem gewöhnlich vereinzelt (Birge 1897, p. 301). Winnebago-See (Marsh, 1903, p. 25). Green-See (Juday, 1903, p. 547; Marsh, 1897, p. 195 ff.; 1903, p. 25). Geneva-See (Forbes, in: de Guerne et Rich., 1889, p. 92; Juday, 1903, p. 546). Rainbow-, Cedar-, Okauchee-, Oconomowoc-, Nagawicka-See (Juday, 1903, p. 539–544).

Minnesota (Schacht, 1898, p. 265).

Illinois. Chicago, im Wasserreservoir (de Guerne et Rich., 1889, p. 92).

Indiana. Winona-See, Maxinkuckee-See (Juday, 1902, p. 61, 123.

Ohio (Schacht, 1898, p. 265).

Oregon. East Portland (nach Lillj., in: de Guerne et Rich., 1889, p. 92).

Ontario. Mud Lake bei Beaumarais, Muskoka-Seen (Pearse, 1905, p. 156).

Beschaffenheit der bewohnten Gewässer. Meist, wenn auch nicht ausschließlich, tiefe, klare Seen (Marsh, 1897, p. 181, 182; Schacht, 1898, p. 264).

Biologisches. *E. lacustris* ist eine limnetisch lebende Species mit deutlich beobachtbarer vertikaler Wanderung, wie dies Marsh und Juday für den Green-See, letzterer auch für den Rainbow- und Maxinkuckee-See nachwiesen (Marsh, 1897, p. 198; Juday, 1902, p. 61 und 1903, p. 539, 547). Die Ergebnisse seiner Beobachtungen — *Epischura* trat an Sommerabenden reichlich an der Oberfläche auf, während sie in Oktobernächten in tiefere Regionen wanderte — führten Marsh zu dem Schlusse, daß die vertikalen Wanderungen dieser Form von Licht und Wärme bedingt sind und daß sie warmes

Wasser bevorzuge, wenngleich sie auch im kalten Oberflächenwasser während des Winters durchaus nicht vermißt wird.

Die Angaben über den Lebenszyklus dieser Art lauten verschieden je nach den einzelnen Fundorten. Im Mendota-See ist sie nach Birge (1897, p. 301) zwar perennierend, tritt aber gewöhnlich nur in vereinzelten Individuen auf. Im Oconomowoc-See wurde sie während des Oktober vermißt (Juday, 1903, p. 543). Die ausführlichsten Angaben verdanken wir Marsh.

E. lacustris ist nach den Untersuchungen dieses Autors eine ausgesprochene Sommerform, die manchmal schon im Mai auftritt und spätestens Dezember oder Januar aus dem Plancton verschwindet. Ihr Maximum erreicht sie im Juli oder August. Die Larven erscheinen im Februar und März. Letzte Angabe bezieht sich speziell auf den Green-See. In diesem See verzögert sich das Ansteigen, das Maximum und das Verschwinden gegenüber dem Winnebago-See, wohl infolge der langsamern Erwärmung des Green-Sees im Frühjahr und der ebenfalls später eintretenden Abkühlung im Herbst (Marsh, 1903, p. 25).

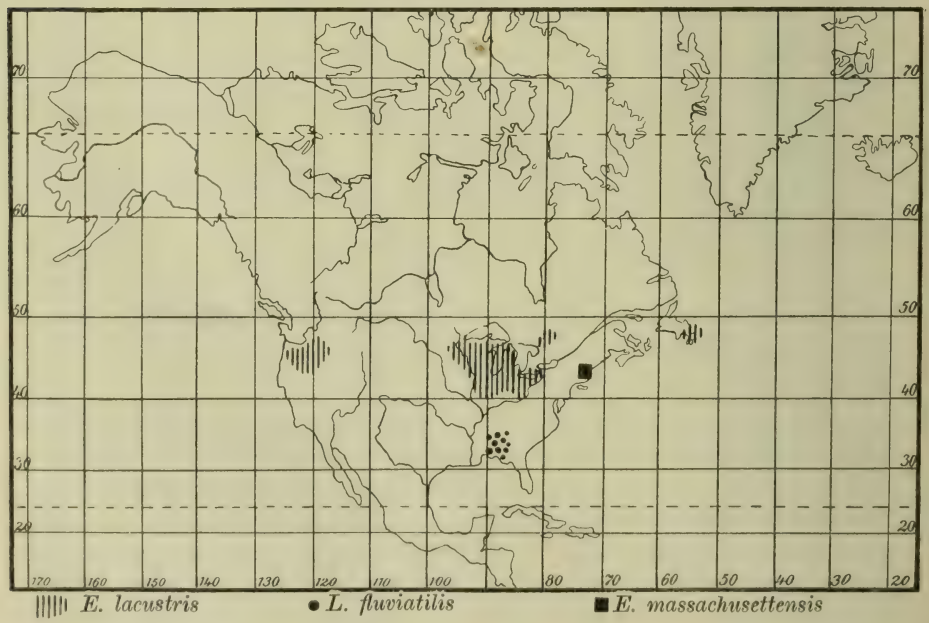


Fig. 04. Verbreitungsgebiet von *Epischura lacustris*, *Epischura massachusettensis* und *Lamellipodia fluviatilis*.

Epischura massachusettensis Pearse.

1906. *Epischura massachusettensis*, Pearse, p. 242—244, fig. 4, 5.

Vorkommen: Nordamerika.

Massachusetts. Wellesley, die Fänge datieren vom April und Oktober; es konnten nur ♀♀ nachgewiesen werden (Pearse, 1906, p. 242).

Für *Epischura fluviatilis* Herrick wird von Schmeil eine neue Gattung, die *Lamellipodia* aufgestellt.

Epischura baikalensis Sars.

Epischura baikalensis, Sars, p. 226—237, tab. 6.

Vorkommen: Asien, Baikal-See.

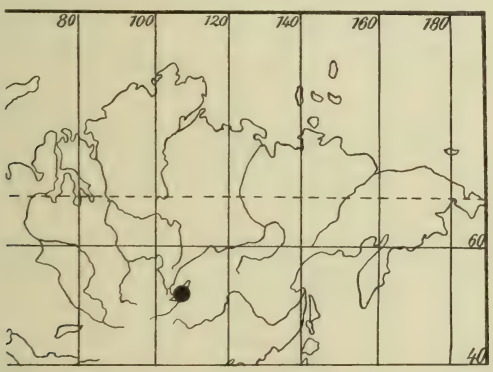


Fig. P⁴. Verbreitungsgebiet der *Epischura baikalensis*.

Die reifen ♀♀ tragen einen eigentümlichen Spermatophoren-Apparat, doch niemals Eiersäcke; dies läßt vermuten, daß *E. baikalensis* die Eier direkt und ohne gemeinsame Hülle in das Wasser ablegt (in: Zool. Ctrbl. 1900, Referat, p. 897). (Anhangsweise den nordamerikanischen Formen angereiht, weil es das einzige bekannte außereuropäische *Epischura*-Vorkommen ist.)

Gatt. *Lamellipodia* Schmeil.

Lamellipodia fluviatilis (Herrick).

1883. *Epischura fluviatilis*, Herrick, p. 384.
1887. —, Herrick, p. 13, tab. 2, fig. 21—24.

1897. *Lamellipodia fluviatilis*, Schmeil, p. 183.
1898. —, Schmeil, p. 100.

Vorkommen: Nordamerika.
Alabama (Schmeil, 1898, p. 100).

Gen. *Parabroteas* Mrázek.

Parabroteas michaelseni Mrázek.

1901. *Parabroteas michaelseni*, Mrázek, p. 12, tab. 1, fig. 8, 9, 15, 16; tab. 2, fig. 25, 28, 32, 38; tab. 3, fig. 51, 53.
1901. *Limnocalanus sarsi*, Daday, p. 350.
1902*. —, Daday, p. 256, tab. 7, fig. 16—20; tab. 8, fig. 1—13.
1905. *Gigantella sarsi*, Ekman, p. 22, tab. 2, fig. 13—21.
1905*. *Parabroteas michaelseni*, Ekman, p. 59.
1909. —, Sars, p. 29, tab. 4.

Vorkommen: Südamerika und Antarktis.

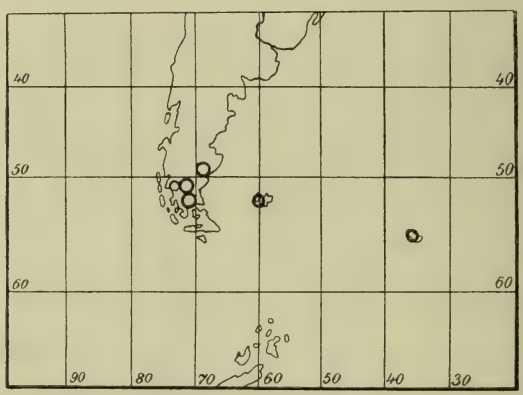


Fig. Q[4]. Verbreitungsgebiet des *Parabroteas michaelseni*.

Patagonien. Amenkelt, Lago argentino, an letzterm Fundort auch aus tiefern Wasserschichten gefangen worden (Daday, 1902*, p. 261). Ebenfalls in Süd-Patagonien in einem großen, ungefähr 300 m hoch gelegenen Bergsee und in der laguna de los patos bravos bei Punta Arenas (Mrázek, 1902, p. 13).

Falklands-Inseln. Im Binnensee südlich von Port Louis; Oberflächentemperatur am 7. August 0,2° C; der See war eisbedeckt (Ekman, 1905, p. 3, 26).

Südgeorgien. In einem kleinen See im Bores-Tal, 76 m ü. M., Maximaltiefe 40 m, Temperatur der Wasseroberfläche zur Fangzeit (24.—25. Mai) 1,1—2° C; im Moränen-See beim Moränenfjord (Ekman, 1905, p. 3, 26); Süßwasser-Lagune bei Cumberland Bay (Sars, 1909*, p. 33).

Beschaffenheit der bewohnten Gewässer, Biologisches. Wie schon aus dem ausschließlichen Vorkommen dieser Art in so hoher Breite und bei so niedrigen Temperaturen hervorgeht, ist *P. michaelseni* eine ausgezeichnet stenotherme Kaltwasserform. Im Bores-Tal wurde sie nur am Ufer angetroffen, hinsichtlich des Lebenszyklus berichtet Ekman (1905, p. 26), daß die im Frühjahr und im Herbst in Südgeorgien und auf den Falklands-Inseln gesammelten Weibchen Eiersäcke trugen. Die Eier zeigten denselben Bau wie jene von *D. laciniatus* und *D. denticornis*; es scheint demnach sehr wahrscheinlich, daß *Parabroteas michaelseni* auch die Fähigkeit besitzt, den Winter in Eiform zu überdauern (daselbst).

Gen. ***Pseudoboeckella*** Mrázek
(im erweiterten Sinn).

Subgen. ***Pseudoboeckella s. str.*** Mrázek.

Pseudoboeckella poppei Mrázek.

[1855. *Diaptomus brasiliensis*, Lubbock, p. 232, tab. 15, fig. 3—8 (nach Schmeil, 1898)].
1895. *Boeckella brasiliensis*, Poppe u. Mrázek, p. 135, fig. 1—11.
1898. —, Schmeil, p. 60, Textfig. 14.
1901. *Pseudoboeckella poppei*, Mrázek, p. 6 (des Separatums).
1902*. *Boeckella poppei*, Daday, p. 251.
1905*. —, Ekman, p. 600.
1909*. *Pseudoboeckella poppei*, Sars, p. 22, tab. 3.

Vorkommen: Südamerika, Antarktisches Gebiet.

Patagonien. Bei Agua Fresca in einem Tümpel im Walde in Verbindung mit dem Flusse, 28. Juli. Bei Puntas Arenas in der laguna de los patos bravos, 10. Oktober (Mrázek, 1901, p. 6).

Südgeorgien. In Süßwasserseen, im Januar gesammelt (Poppe u. Mrázek, 1895, p. 135). In Süßwasser-Lagunen bei Cumberland Bay (Sars, 1909*, p. 28).

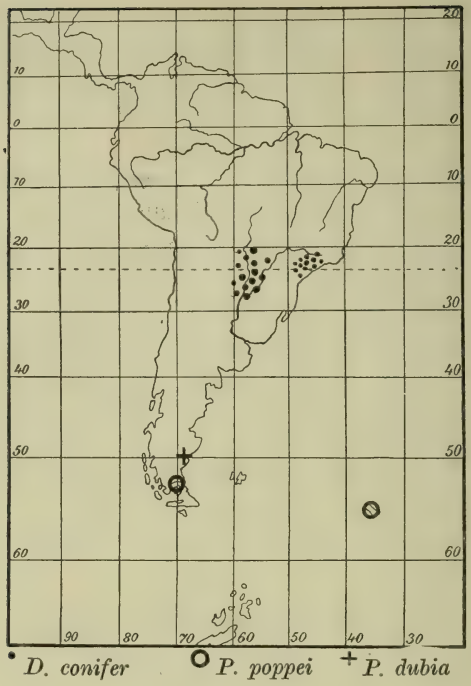


Fig. R[4].

Verbreitungsgebiet der *Pseudoboeckella poppei*, *Pseudoboeckella dubia* und *Diaptomus conifer*.

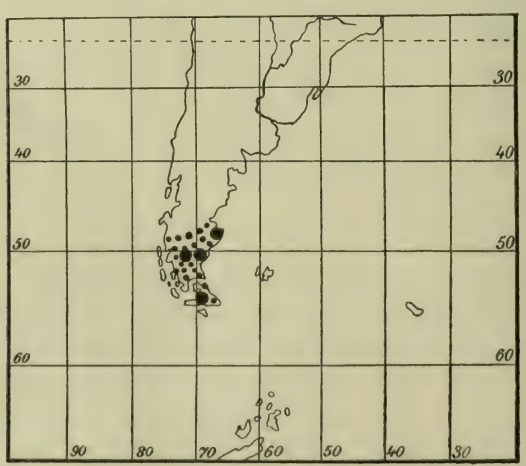


Fig. S[4]. Verbreitungsgebiet der *Pseudoboeckella brasiliensis*.

Pseudoboeckella brasiliensis Lubbock.

1855. *Diaptomus brasiliensis,* Lubbock, p. 232, tab. 15, fig. 3—8.
1889. *Boeckella brasiliensis,* de Guerne et Richard, p. 100, fig. 54, 55, 56.
1898. —, Schmeil, p. 60 (in parte).
1901. *Pseudoboeckella brasiliensis,* Mrázek, p. 5 (Separ.), tab. 1, fig, 11, 13; tab. 2, fig. 24, 30.
1901. *Boeckella setosa,* Daday, p. 347.
1902*. *Boeckella brasiliensis,* Daday, p. 247—251, tab. 6, fig. 15; tab. 7, fig. 1—6.
1905*. *Pseudoboeckella brasiliensis,* Ekman, p. 600.

Vorkommen: Südamerika.

Patagonien. Port-Désir (Guerne et Rich., 1889, p. 100).

Süd-Feuerland. In Uschuaia: Süßwasserteich vor der Halbinsel [Mrázek, 1901, p. 6 (Separatum)].

Misioneros; Amenkelt; Lager in einer Pfütze; Basaltie-Gleen Lagune, Rio Santa Cruz: Pfütze (Daday, 1902*, p. 251). } um d. 50.° s. Br., $68^1/_2$—$71^1/_2{}^0$ ö. L.

Pseudoboeckella dubia (Daday).

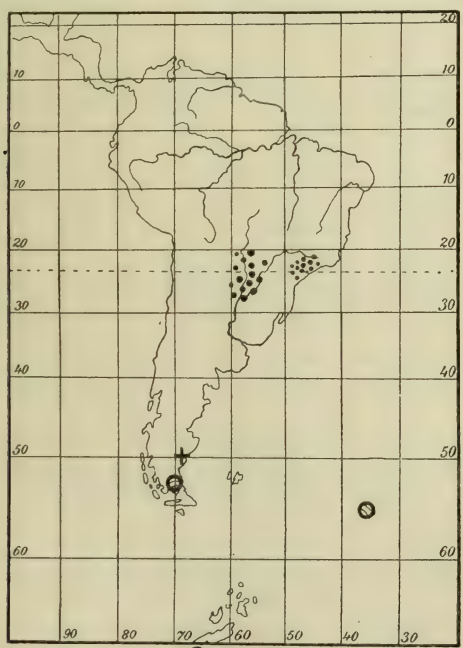


Fig. T[4]. Verbreitungsgebiet von *Pseudoboeckella dubia, Pseudoboeckella poppei* und *Diaptomus conifer.*

1901. *Boeckella dubia*, Daday, p. 345.
1902*. —, Daday, p. 236, tab. 6, fig 1 u. 2.
1905*. *Pseudoboeckella dubia*, Ekman, p. 600.

Vorkommen: Südamerika.
Patagonien. Misioneros (Daday, 1902*, p. 239).

Pseudoboeckella silvestrii (Daday).

1901. *Boeckella silvestrii*, Daday, p. 348.
1902*. —, Daday, p. 251, tab. 7, fig. 7—15.
1905*. *Pseudoboeckella silvestrii*, Ekman, p. 600.

Vorkommen: Südamerika.

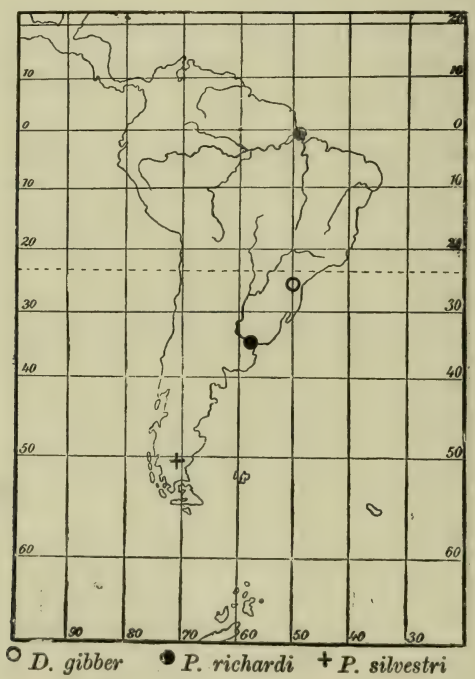


Fig. U⁴.
Verbreitungsgebiet von *Pseudoboeckella silvestrii*, *Pseudoboeckella richardi* und *Diaptomus gibber*.

Patagonien. Rio Santa Cruz, in einer Pfütze, am 17. und 26. Februar gesammelt (Daday, 1902*, p. 255).

Pseudoboeckella entzi (Daday).

1901. *Boeckella entzi*, Daday, p. 345.
1902*. —, Daday, p. 239, tab. 6, fig. 3—9.
1905. —, Ekman, p. 15 (des Separ.), fig. 6.
1905*. *Pseudoboeckella entzi*, Ekman, p. 600.

Vorkommen: Südamerika. Subantarktisches und arktisches Gebiet.

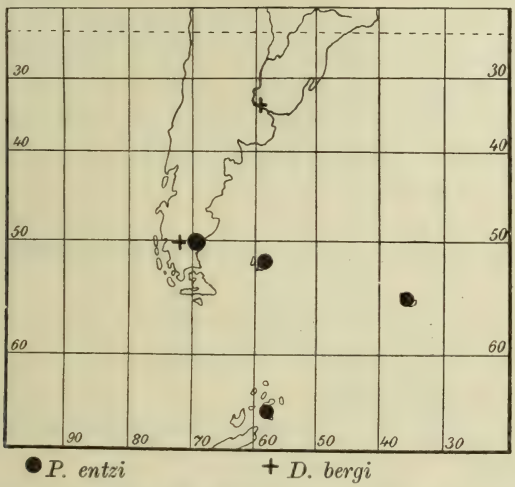


Fig. V[1]. Verbreitungsgebiet des *Pseudoboeckella entzi* und *Diaptomus bergi*..

Patagonien. Amenkelt, in einem Sumpf 50° 3′ 16″ s. Br., 69° 00′ 49″ ö. L. Misioneros, in einer Pfütze 40° 59′ 4″ s. Br., 68° 33′ 28″ ö. L. Lager in einer Pfütze 50° 5′ 20″ s. Br., 69° 29′ 21″ ö. L. Sammelzeit Dezember, Januar (Daday, 1902*, p. 243).

Falklands-Inseln. In einem Teich östlich von Port Stanley, 18. August.

Südgeorgien. In der Gegend der Cumberland-Bay in sämtlichen untersuchten Wasserbecken und zwar: 1. in einer kleinen Wasseransammlung innerhalb der Maibucht, 0,6 m tief, Anfang Mai unter 7 cm dicker Eisdecke. 2. In einem kleinen See im Bores-Tal, 76 m ü. M., 40 m tief im Maximum, Temp. der Wasseroberfläche zur Fangzeit (2. Hälfte Mai) 1,1—2° C. 3. Im kleinen See beim Moränenfjord, 18. Mai. 4. Im Moränensee beim Moränenfjord, 18. Mai.

Antarktis. Auf Ludwig-Philipp-Land im kleinen Boeckellasee bei der Hoffnungsbucht 44 m ü. M. „Der See war während des

ganzen Sommers 1902—1903 auch am Ende desselben größtenteils eisbelegt, nur am Abflusse fand sich offenes Wasser.“ Ende Februar 1902, 11. Nov. 1903 (Ekman, 1905, p. 2, 3, 15, 16).

Verbreitungsgebiet: S. vom 40.° 59′ s. Br.

Biologisches. Eine antarktische Form, durch ihre hohe Resistenz gegen niedere Temperaturen ausgezeichnet; so wurde sie in Südgeorgien Ende Herbst bei sehr niederer Temperatur mit Eiern angetroffen. Im Boeckellasee jedoch dürfte *Ps. entzi* in Eiform überwintern, denn zu Beginn des Frühlings wurden nur junge Tiere angetroffen; Ekman konnte allerdings einen sichern Nachweis von Dauereiern nicht erbringen, glaubt jedoch, daß eine 2. Schicht, wie eine solche für Dauereier charakteristisch ist, erst von der Gastrula abgeschieden werde. Ekman lagen nur Eier im Blastulastadium vor (Ekman, 1905, p. 16).

Pseudoboeckella longicauda (Daday).

1901. *Boeckella longicauda,* Daday, p. 346.
1902*. —, Daday, p. 243, tab. 6, fig. 10—14, 16.
1905*. *Pseudoboeckella longicauda,* Ekman, p. 600.

Vorkommen: Südamerika.

Patagonien. Amenkelt, in einem Sumpf, 24. Dezember (Daday, 1902*, p. 246).

Subgenus ***Paraboeckella*** Mrázek.

Pseudoboeckella brevicaudata (Mrázek).

1901. *Paraboeckella brevicaudata,* Mrázek, p. 8 (Separ.), tab. 1, fig. 6, 7, 12, 21; tab. 2, fig. 26, 27, 29; tab. 3, fig. 45, 46, 50.
1905*. *Pseudoboeckella brevicaudata,* Ekman, p. 600.

Vorkommen: Südamerika.

Patagonien. Bei Puntas Arenas in Laguna de los patos bravos, 10. Oktober (Mrázek, 1901, p. 11).

Pseudoboeckella brevicaudata Mrázek ***var. vexillifera*** Ekman.

1905. *Boeckella vexillifera,* Ekman, p. 16 (Separ.), fig. 7—12.
1905*. *Pseudoboeckella brevic.* Mr. *var. vexillifera,* Ekman, p. 601.

Vorkommen:

Falkland-Inseln. Teich östlich von Stanley Harbour, 18. August (Ekman, 1905, p. 3).

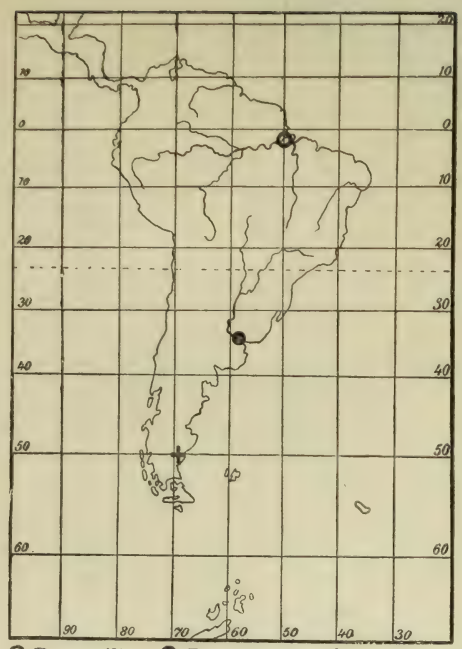


Fig. W⁴. Verbreitungsgebiet von *Pseudoboeckella longicauda*, *Diaptomus michaelseni* und *Pseudodiaptomus gracilis*.

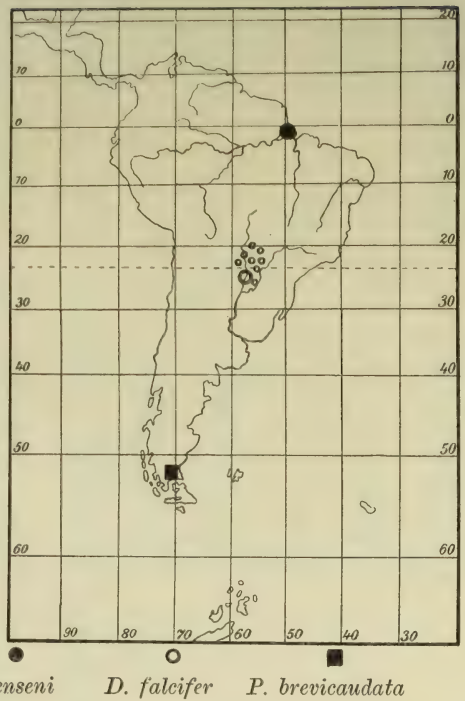


Fig. X⁴. Verbreitungsgebiet der *Pseudoboeckella brevicaudata*, *Diaptomus henseni* und *Diaptomus falcifer*.

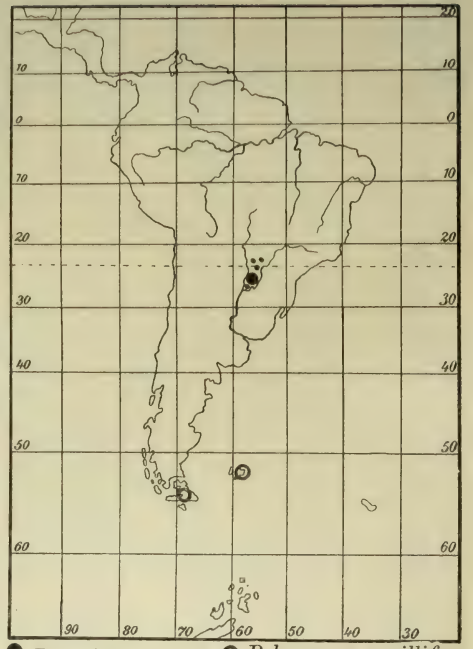


Fig. Y⁴. Verbreitungsgebiet der *Pseudoboeckella brevicaudata var. vexillifera* und *Diaptomus anisitsi*.

Feuerland. 2 Teiche auf der Halbinsel südwestlich von Uschuaia, der eine war ganz, der andere teilweise eisbelegt, am 3. Oktober (Ekman, 1905, p. 3).

Genus *Boeckella* de Guerne et Richard.

Boeckella triarticulata Thomson.

1883. *Boeckia triarticulata*, Thomson, p. 93, tab. 6, fig. 1—9.
1889. *Boeckella triarticulata*, de Guerne et Rich., p. 103, Textfig. 57 u. 58.
1894. —, Sars, p. 49, tab. 7, 8.
1905*. —, Ekman, p. 602.
1908. —, Sars, p. 5, tab. 1, fig. 1—4.

Vorkommen: Australien, Neuseeland.

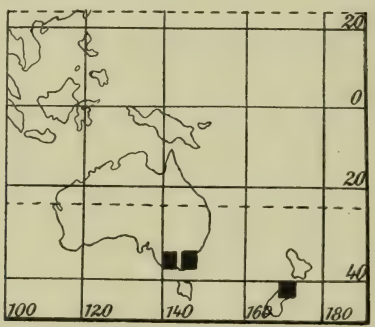


Fig. Z[4]. Verbreitungsgebiet der *Boeckella triarticulata*.

Neusüdwales. Umgebung von Sydney, in einem Teich (Sars, 1896, p. 66).

Neuseeland. Eyreton (North Canterbury District (Gu. et Rich., 1889, p. 103, Sars, 1896, p. 66, 94). In neuseeländischen Seen Brady, 1906, p. 693).

Victoria (Sars, 1908).

Biologisches. Sars zog einige Exemplare dieser Art aus getrocknetem Schlamm von Neuseeland auf. Sie erhielten sich während des ganzen Sommers; am Ende desselben traf man die ♀♀ mit Eiersäcken an. Leider gelang es Sars nicht, aus den Eiern weitere Generationen aufzuziehen (Sars, 1894, p. 56).

Boeckella oblonga Sars.

1908. *Boeckella oblonga*, Sars, p. 6, tab. 1, fig. 5—8.

Vorkommen: Australien, Victoria (daselbst).

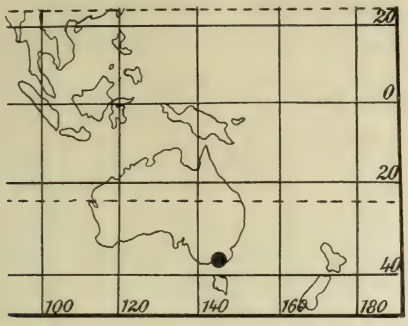


Fig. A[5]. Verbreitungsgebiet der *Boeckella oblonga*.

Boeckella saycei Sars.

1908. *Boeckella saycei*, Sars, p. 8, fig. 3—13.

Vorkommen: Australien, Victoria (daselbst).

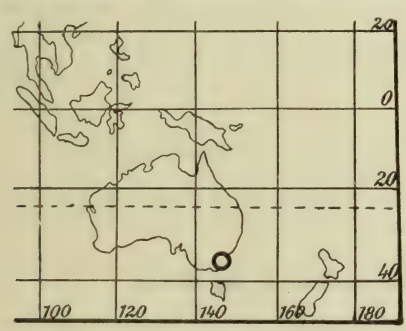


Fig. B[5]. Verbreitungsgebiet der *Boeckella saycei*.

Boeckella symmetrica Sars.

1908. *Boeckella symmetrica*, Sars, p. 9, fig. 14—17.

Vorkommen: Australien, Victoria (daselbst).

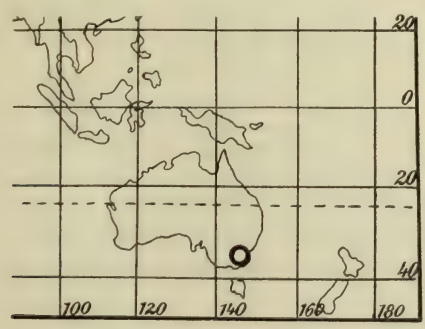


Fig. C[5]. Verbreitungsgebiet der *Boeckella symmetrica*.

Boeckella robusta Sars.

1896. *Boeckella robusta*, Sars, p. 67, tab. 8, fig. 1—4.
1898. —, Schmeil, p. 61.
1905*. —, Ekman, p. 602.

Vorkommen: Australien.

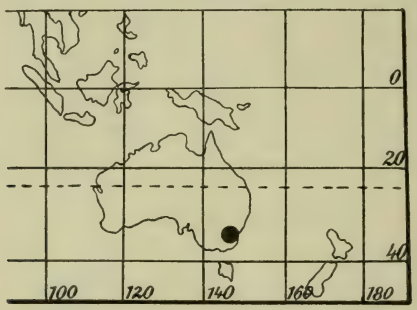


Fig. D⁵. Verbreitungsgebiet von *Boeckella robusta*.

Neusüdwales. Umgebung von Sydney, in einigen Tümpeln (Sars, 1896, p. 70).

Boeckella minuta Sars.

1896. *Boeckella minuta*, Sars, p. 71, tab. 8, fig. 5—7.
1898. —, Schmeil, p. 62.
1905*. —, Ekman, p. 602.
1908. —, Sars, p. 10, tab. 2, fig. 1—4.

Vorkommen: Australien.

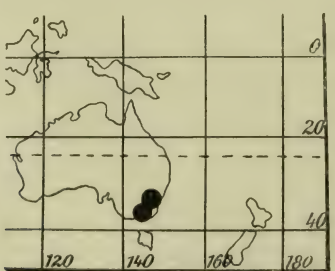


Fig. E⁵. Verbreitungsgebiet der *Boeckella minuta*.

Neusüdwales. Umgebung von Sydney, in einem Teich bei der Botany-Bay, in Teichen bei Bourke Street und in den Waterloo-Sümpfen in ziemlich großer Anzahl (Sars, 1896, p. 73, 74).

Victoria (Sars, 1908).

Biologisches. Auch diese Form wurde aus getrocknetem Schlamm aufgezogen (Sars, 1896, p. 74).

Boeckella orientalis Sars.

1903. *Boeckella orientalis*, Sars, p. 196, tab. 9.
1905*. —, Ekman, p. 602.

Vorkommen: Asien.

Mongolei. Ziemlich häufig im Fluß Kerulen nicht weit von seinem Einfluß in den Dalaj-nor in der östlichen Mongolei (Sars, 1903, p. 196).

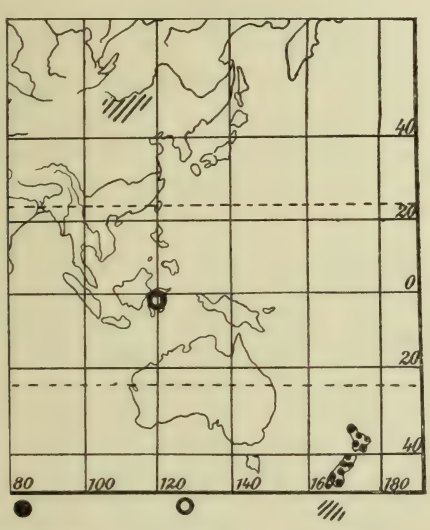


Fig. F[5]. Verbreitungsgebiet von *Boeckella orientalis*, *Boeckella propinqua* und *Pseudodiaptomus poppei*.

Boeckella propinqua Sars.

1904. *Boeckella propinqua*, Sars, p. 636, tab. 24—28, fig. 10a—h.
1905*. —, Ekman p. 602.
1906. —, Brady, p. 696.

Vorkommen: Neuseeland in Süßwasser (Sars, nach Biol. Ctrbl., 1905, p. 396). Süßwasserteich auf der Urville-Insel (Brady, 1906, p. 696), scheint überhaupt nach Brady der gemeinste Süßwasser-Copepode von Neuseeland.

Boeckella prop. ist mit *triarticulate* nahe verwandt, und zwar so, daß Brady es nicht für unmöglich hält, daß *Boeckella propinqua* nur die ausgewachsene Form von *triarticulata* darstelle (daselbst).

Boeckella bergi Richard.

1897[5]. *Boeckella bergi*, Richard, p. 322, Textfig. 2.
1898. —, Schmeil, p. 61.
1901. —, Sars, p. 6, tab. 1.
1901. *Boeckellopsis bergi*, Mrázek, p. 7 (Separ.), tab. 1, fig. 1—4; tab. 2, fig. 35, 37; tab. 3, fig. 42—44, 49.
1902*. *Pseudoboeckella bergi*, Daday, p. 220, tab. 4, fig. 6—19.
1905*. *Boeckella bergi*, Ekman, p. 602.

Vorkommen: Südamerika.

Argentinien. Umgebung von Buenos Aires bei Adrogué (Richard, 1897, p. 322). In einem Teich in Palermo, ebenfalls bei Buenos Aires, am 28. August gefangen worden [Mrázek, 1901, p. 8, (Sep.)]. Aus getrocknetem Schlamm von Argentinien aufgezogen (Sars, 1902, p. 10).

Patagonien. In einer Pfütze im Gebiete von Santa Cruz, im Februar (Daday, 1902*, p. 203, 223).

Biologisches. Sars berichtet über den Lebenszyklus dieser Form, daß die Eiersäckchen gewöhnlich eine bedeutende Anzahl von Eiern enthielten. Nachdem die ♀♀ dieselben eine Zeitlang mit sich herumgetragen hatten, entwickelten sich sofort Larven daraus, die zu einer zweiten Generation heranwuchsen (Sars, 1901, p. 9).

Boeckella occidentalis Marsh.

1906. *Boeckella occidentalis*, Marsh, p. 179, tab. 18, fig. 1, 3, 4, 5, 6.

Vorkommen: Südamerika, Bolivia und zwar Titicaca-See und Poopo-See.

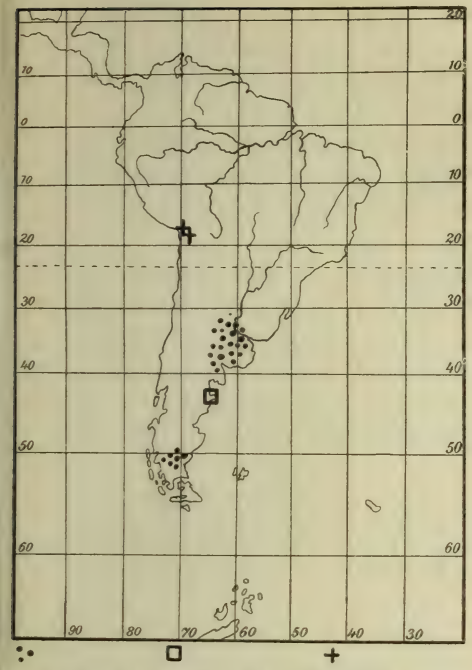
In morphologischer Hinsicht *B. orientalis* ähnlich (Marsh, 1906, p. 183).

Boeckella gracilis Daday.

1902*. *Pseudoboeckella gracilis*, Daday, p. 227, tab. 9, fig. 1, 9—17.
1905*. *Boeckella gracilis*, Ekman, p. 602.

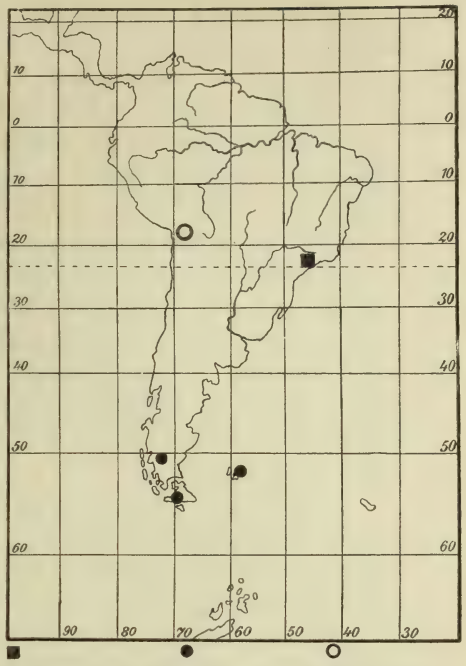
Vorkommen: Südamerika.

Patagonien. Puerto Madryn (Chubut) (Daday, 1902*, p. 230).



B. bergi *B. gracilis* *B. occidentalis*

Fig. G[5]. Verbreitungsgebiet der *Boeckella bergi*, *Boeckelli occidentalis* und *Boeckella gracilis*.



D. furcatus *B. michaelseni* *B. poopoensis*

Fig. H[5]. Verbreitungsgebiet der *Boeckella poopoensis*, *Boeckella michaelseni* und *Diaptomus furcatus*.

Boeckella poopoensis Marsh.

1906. *Boeckella poopoensis*, Marsh, p. 183, tab. 17, fig. 5; tab. 18, fig. 2.

Vorkommen: Südamerika.
Bolivianische Hochebene. Poopo-See.
Erinnert an *B. gracilipes* (Marsh, 1906, p. 187).

Boeckella michaelseni (Mrázek).

1901. *Boeckellina michaelseni*, Mrázek, p. 11 (Separ.), tab. 1, fig. 5, 23; tab. 2, fig. 31, 33, 36; tab. 3, fig. 47, 48, 54.
1901. *Boeckella pygmaea*, Daday, p. 34.
1902*. *Pseudoboeckella pygmaea*, Daday, p. 231, tab. 5, fig. 8—12.
1905. *Pseudoboeckella anderssonorum*, Ekman, p. 10, tab. 1, fig. 3—5.
1905*. *Boeckella michaelseni*, Ekman, p. 603.

Vorkommen: Südamerika, subantarktische Inseln, West-Antarktis.

Patagonien. Lago Argentino bis zu einer Tiefe von 22 m unter der Oberfläche gleich massenhaft (Daday, 1902*, p. 233).

Falklands-Inseln. In einem Teich östlich von Port Stanley, in einem Teich östlich von Stanley Harbour und in einem Binnensee südlich von Port Louis; letzterer war eisbedeckt. Die drei Fänge datieren vom August (Ekman, 1905, p. 3, 13).

Feuerland. In Süd-Feuerland bei Uschuaia in Süßwasserteichen auf und vor der Halbinsel (Mrázek, 1901, p. 12) am 19. November und 2. Dezember. Im größten Teich auf der Halbinsel südwestlich von Uschuaia, anfangs Oktober und in zwei weitern Teichen derselben Halbinsel, ebenfalls anfangs Oktober gefangen; der eine der beiden Teiche war ganz, der andere teilweise eisbelegt (Ekman, 1905, p. 3, 13).

Südgeorgien. In einem kleinen See im Bores-Tal bei einer Oberflächentemperatur von 1,1° und 2° C, am 24. und 25. Mai und im Moränensee beim Moränenfjord, gleichfalls im Mai gesammelt (Ekman, 1905, p. 3, 13).

Biologisches. Die Tierchen fanden sich nach Ekman's Angaben sehr zahlreich in Proben aus den Falklands-Inseln und dem Feuerlande. Die Fänge datierten vom 7. August bis 3. Oktober, also vom Frühling und waren zum Teil aus sehr niedrig temperiertem Wasser entnommen worden (0,2° C). Gerade in letzterm fanden sich zahlreiche, eiertragende ♀♀. Ebenso war *Boeckella michaelseni* in Herbstproben aus Südgeorgien sehr zahlreich vertreten. Temperatur 1,1—2° C. Es läßt dieses Verhalten auf die große Resistenz der Art gegen niedrige Temperaturen schließen. Ekman vermutet auch bei *Boeckella michaelseni* die Fähigkeit, Dauereier zu bilden, wenngleich darauf gerichtete Untersuchungen von Herbsteiern der Tierchen aus Südgeorgien den erwarteten Beweis nicht erbrachten.

Boeckella michaelseni war im See im Bores-Tal in der pelagischen Zone sehr häufig, im Gegensatz zu *Pseudoboeck. entzi* und *Parabroteas michaelseni*, die daselbst nur als Litoralformen auftraten (Ekman, 1905, p. 14).

Boeckella gracilipes Daday.

1901. *Boeckella gracilipes*, Daday, p. 348.

1902*. *Pseudoboeckella gracilipes*, Daday, p. 224, tab. 5, fig. 1—7.

1905*. *Boeckella gracilipes*, Ekman, p. 603.
1906. —, Marsh, p. 183, tab. 17, fig. 6—7.

Vorkommen: Südamerika.

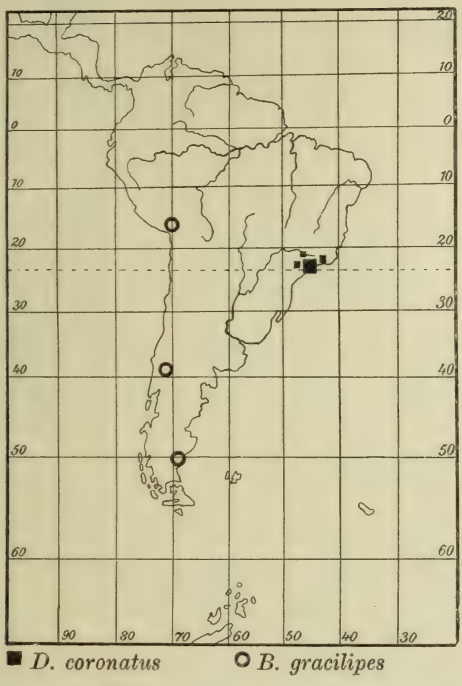


Fig. J⁵. Verbreitungsgebiet der *Boeckella gracilipes* und des *Diaptomus coronatus*.

Patagonien. In verschiedenen Sümpfen in der Umgegend von Amenkelt, in einer Pfütze bei Misioneros sowie in Pfützen in Lager. Allem Anschein nach besitzt also diese Art eine große Verbreitung im Gebiet von Santa Cruz (Daday, 1902*, p. 202, 227).

Chile. Aus dem Lago di Villarica, in tiefern Wasserschichten (10—20 m) zahlreich, 31. März bei 16° C (Daday, 1902*, p. 436).

Bolivia. Im Titicaca-See, zahlreich (Marsh, 1906, p. 183).

Gen. ***Metaboeckella*** Ekman.

Metaboeckella dilatata (Sars).

1904. *Boeckella dilatata*, Sars, p. 638, tab. 23, fig. 2a—e.
1905*. *Metaboeckella dilatata*, Ekman, p. 603, Textfig. 1, 2.

Vorkommen: Neuseeland (Sars, nach Biol. Ctrbl., 1905, p. 396).

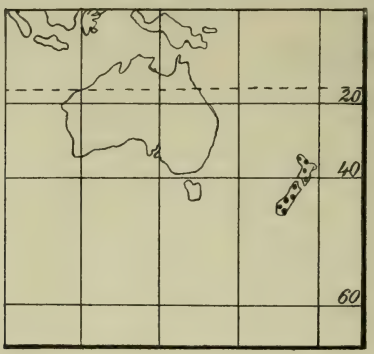


Fig. K[5]. Verbreitungsgebiet der *Metaboeckella dilatata*.

Gen. ***Pseudodiaptomus*** Herrick.

1884. *Pseudodiaptomus*, Herrick.
1890. *Schmackeria*, Poppe u. J. Richard, 1894: Mrázek.
1894. *Heterocalanus*, Scott, Th.
1894. *Weismannella*, Dahl.

Pseudodiaptomus pelagicus Herrick.

1884. *Pseudodiaptomus pelagicus*, Herrick, p. 181.
1895. —, Herrick, p. 53, tab. 1, fig. 11—17.
1898. —, Schmeil, p. 64.

Vorkommen: Nordamerika.

Mündung des Mississippi (in: Schmeil, 1898, p. 64).

Pseudodiaptomus acutus (Dahl).

1894. *Weismannella acuta*, Dahl, p. 20, tab. 1, fig. 9—11.
1895. *Schmackeria acuta*, Mrázek u. Poppe, p. 5.
1898. *Pseudodiaptomus acutus*, Schmeil, p. 64.

Vorkommen: Südamerika.

Brasilien. In der Mündung des Amazonenstromes, bei einer Temperatur von 28° C, einem Salzgehalt von 11,8‰ und in einer Tiefe von 12 m (Dahl, 1894, p. 20).

Pseudodiaptomus richardi (F. Dahl).

1894. *Weismannella richardi*, Dahl, p. 20, tab. 1, fig. 6—8.
1901. *Pseudodiaptomus richardi*, Mrázek, p. 14.
1898. —, Schmeil, p. 64.
1895. *Schmackeria richardi*, Poppe u. Mrázek, p. 5.

Fig. L[5].
Verbreitungsgebiet von *Pseudodiaptomus pelagicus* und *Pseudodiaptomus acutus*.

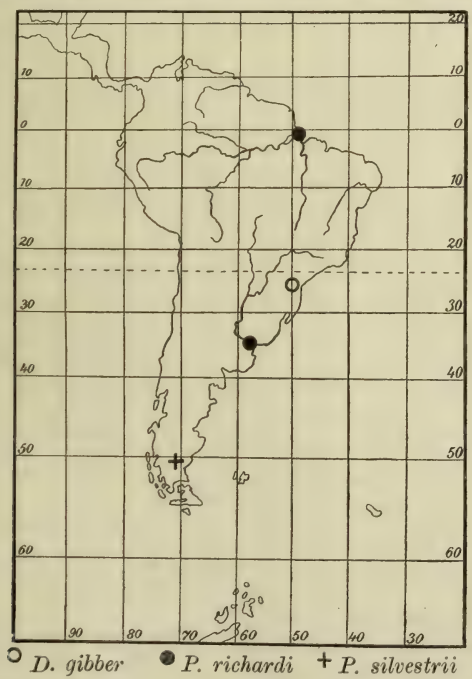


Fig. M[5]. Verbreitungsgebiet von *Pseudodiaptomus richardi*, *Diaptomus gibber* und *Pseudoboeckella silvestrii*.

Vorkommen: Südamerika.

Brasilien. Mündung des Amazonenstromes. Temperatur des Wassers 28° C, Salzgehalt fast 0, in Fängen von 23 m und 35 m, bei letzterer Tiefe in großer Menge (Dahl, 1894, p. 21).

Argentinien. Buenos Aires, im Rio de la Plata, Süßwasser (Mrázek, 1901, p. 14). Mrázek spricht an gleicher Stelle die Vermutung aus, daß *Pseudod. richardi* auch an andern Orten Südamerikas, an den Küsten und Flußmündungen vorkommen dürfte.

Pseudodiaptomus gracilis (Dahl).

1894. *Weismannella gracilis*, Dahl, p. 20, tab. 1, fig. 12—14.
1895. *Schmackeria gracilis*, Poppe u. Mrázek, p. 4, 5.
1898. *Pseudodiaptomus gracilis*, Schmeil, p. 65.
1904. *Weismannella gracilis*, Hagmann, p. 588.

Vorkommen: Südamerika.

Brasilien. Mündung des Amazonenstromes und zwar im Arm „Furo Sant Isabel", einem pflanzenarmen, schwach brackischen Gewässer

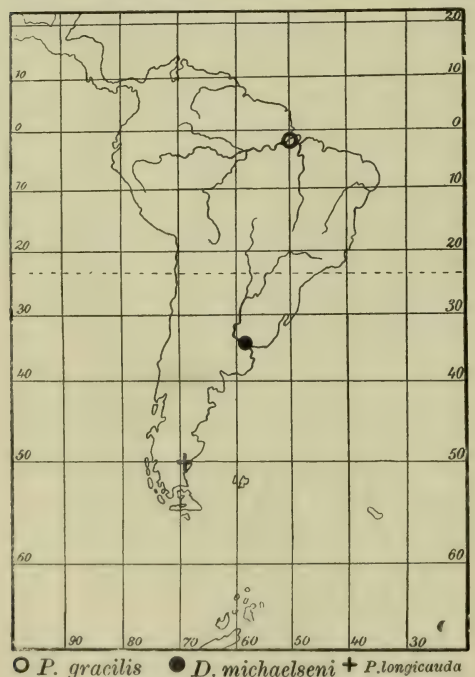


Fig. N⁵. Verbreitungsgebiet von *Pseudodiaptomus gracilis*, *Diaptomus michaelseni* und *Pseudoboeckella longicauda*.

Fig. O⁵. Verbreitungsgebiet des *Pseudodiaptomus hessei* und *Pseudodiaptomus stuhlmanni*.

(Hagmann, 1904, p. 588). Dahl (1894, p. 21) erbeutete *Pseudod. gracilis* in einer Tiefe von 35 m und bei einer Temperatur von 28° C.

Pseudodiaptomus hessei (Mrázek).

1894. *Schmackeria hessei*, Mrázek, No. 24, fig. 1—3.
1898. *Pseudodiaptomus hessei*, Schmeil, p. 65.

Vorkommen: Afrika.

Kongomündung. Banana-Creek, Brackwasser (Mrázek, 1894, p. 1. Separ.).

Pseudodiaptomus stuhlmanni (Poppe et Mrázek).

1895. *Schmackeria stuhlmanni*, Poppe u. Mrázek, p. 125, tab. 1, fig. 1—9.
1898. *Pseudodiaptomus stuhlmanni*, Schmeil, p. 65, fig. 16.

Vorkommen: Afrika.

Deutsch Ost-Afrika. Quilimana-Fluß (Poppe u. Mrázek, 1894, p. 1, Sep.).

Pseudodiaptomus serricaudatus (Th. Scott).

1893. *Heterocalanus serricaudatus*, Th. Scott, p. 40, tab. 2, fig. 43—48; tab. 3, fig. 1—7.
1895. *Schmackeria serricaudata*, Poppe u. Mrázek, p. 5, Separ.
1898. *Pseudodiaptomus serricaudatus*, Schmeil, p. 66.
1902. —, A. Scott, p. 404, tab. 1, fig. 6.

Vorkommen: Afrika, Asien.

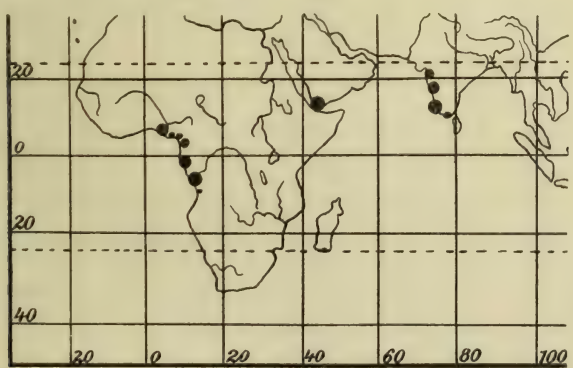


Fig. P⁵. Verbreitungsgebiet des *Pseudodiaptomus serricaudatus*.

Kongomündung und einige naheliegende Stellen an der Westküste Afrikas (Poppe u. Mrázek, 1895, p. 5, Separ.); Golf von Guinea; bei Aden; A. Scott, 1902, p. 404).

Westküste Ostindiens (A. Scott, 1903, p. 248).

Pseudodiaptomus serricaudatus ist eine Form, die zu den ausgesprochen marinen Vertretern hinüberleitet. Vorkommen: Brackwasser der Flußmündungen und küstennahe Gebiete des Meeres.

Pseudodiaptomus forbesi (Poppe et J. Rich.).

1890. *Schmackeria forbesi*, Poppe et Richard, p. 396, tab. 10, fig. 1—14.
1898. *Pseudodiaptomus forbesi*, Schmeil, p. 66.

Vorkommen: Asien.

China. Umgebung von Shanghai in Süßwasser (Poppe et Rich., 1890, p. 403). See Sitai und Fluß Whangpoo (Poppe u. Mrázek, 1894, p. 5).

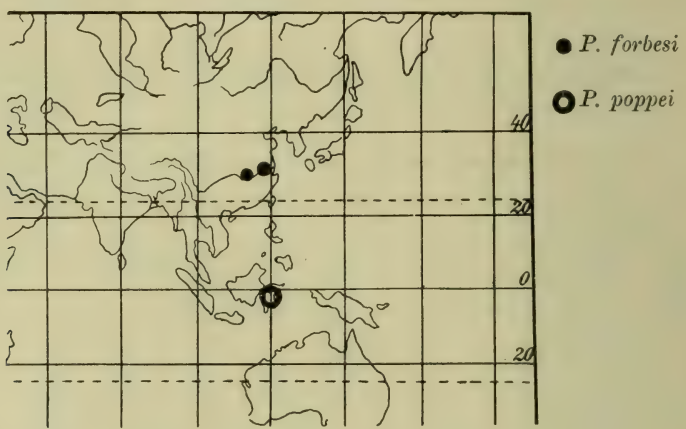


Fig. Q[5].
Verbreitungsgebiet des *Pseudodiaptomus forbesi* und *Pseudodiaptomus poppei*.

Pseudodiaptomus poppei Stingelin.

1900. *Pseudodiaptomus poppei*, Stingelin, p. 200, tab. 14, fig. 6—10.

Vorkommen: Celebes (Stingelin, 1900, p. 200), Ceylon (Daday, 1906*, p. 176).

In Süßwasser gefunden worden.

Pseudodiaptomus lobipes Gurney.

1907. *Pseudodiaptomus lobipes*, Gurney, p. 27, tab. 1, fig. 3—8.

Vorkommen: Asien.

Indien. Kleine Wasseransammlung am Maidan; kleine Wasseransammlung mit geringer Vegetation, seicht; beide in Calcutta (Gurney, 1907, p. 22, 23).

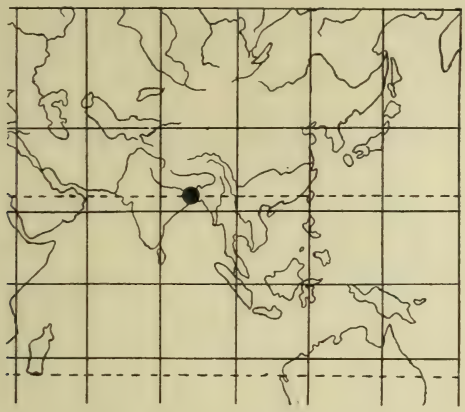


Fig. R⁵. Verbreitungsgebiet des *Pseudodiaptomus lobipes*.

Biologisches. Die im Februar ausgeführten Fänge enthielten zahlreiche ♀♀, doch erst nach langem Suchen gelang es, ein ♂ dieser Art zu entdecken (Gurney, 1907, p. 28).

Gen. ***Heterocope.***

Heterocope saliens Lilljeborg.

1863. *Diaptomus saliens*, Lilljeborg, p. 395—398, tab. 3, fig. 18—31.
1863. *Heterocope robusta*, Sars, p. 225—226.
1863. *Heterocope alpina*, Sars, p. 233.
1888. *Heterocope romana*, Imhof.
1889. *Heterocope saliens*, de Guerne et Richard, p. 72—73, tab. 3, fig. 4, 19.
1891. —, Sovinski, p. 45—52, tab. 2; p. 22—31.
1894. —, Frič u. Vávra, p. 111, 112, 3 Textfig.
1896. —, Schmeil, p. 92, tab. 8, fig. 7—9.
1898. —, Schmeil, p. 97, Textfig. 21, 22.
1902. —, Sars, p. 106, tab. 71 u. 72.

Vorkommen: Europa.

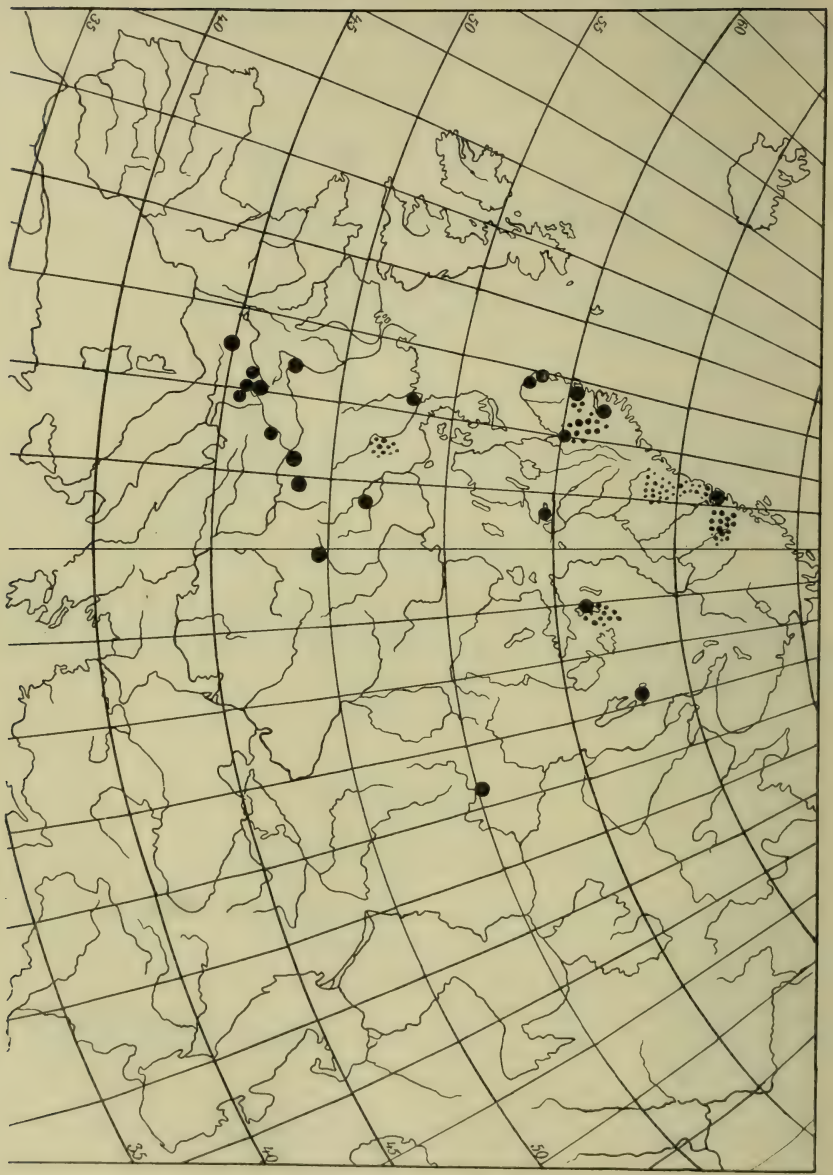


Fig. 85.

Verbreitungsgebiet der *Heterocope saliens*.

Norwegen	In tief und hoch gelegenen Seen: Opheimsvandet, Padderudvandet, Lundevandet (Lunde), Fuglevandet, Tyssedalsvandet, Bredevandet, Movandet, Digernaesvandet, Grudevandet, Golaavandet, Faeforvandet, Furesjøen, Vaalesjøen, Flatningen, Lemonsjøen, Thesvandet	1908	Huitfeldt-Kaas, tab. 1, 2, 3, 5, 8, 9
	Røsvandet in Nordland, Hattfieldal, daselbst	1889	de Gu. et Rich., p. 73
	Bodö, etwas nördl. vom Polarkreis	1902	Sars, p. 107
Schweden	Frostviken; in seichten und mitteltiefen Seen der Birkenregion und in den seichten und wärmsten Gewässern im untern Teil der Grauweiden- und der Flechtenregion	1904	Ekman, p. 40, 42
	In den Sarekgebirgen in der Birkenregion	„	„
	Mälarsee	„	„
	Einige Seen der subalpinen Nadelwaldregion in Härjedalen, Jämtland und Lappland	„	„
Russ. Karelien	Voijärvi, ein See im Suondalo-Flußgebiet, tief, Wasser klar; massenhaft	1897	Steenroos, p. 10, 11
Finnland	Kallavesi und Päijänne nach Nordquist	„	„ p. 69
Deutschland	Spreckelser See in Hannover, nordöstl. vom Glinstedter See	1889	Poppe, p. 529
	Huvenhoops-See, sehr flach, moorige Ufer, Wasser humussäurehaltig; ebenfalls in Hannover	„	„
	Versuchsteiche zu Trachenberg in Schlesien	1897	Zacharias, p. 20
	In einem Wiesengraben — der einzige Fund, den Hartwig in Brandenburg machte	1900	Hartwig, p. 10
	Titisee im Schwarzwald, 848 m hoch, 40 m tief	1908	Scheffelt, p. 98, 100
	Nonnenmattweiher im Schwarzwald, 913 m hoch, 7 m tief	1903	Graeter, p. 439
	Chiemsee in Oberbayern	„	„
Alpen	Lac de la Corne (Sept. Laux, 2000 bis 2180 m ü. M. (französ. Alpen)	1908	Keilhack, p. 330
	Lago di Como	1900	Burckhardt, p. 402, 404
	Lago Maggiore	„	„
	Unterer Pisolasee (Vigezzotal)	1904	Monti, p. 65, 66, 67, 72, 73, 74 ff.
	Oberer Pisolasee (Vigezzotal), 1970 m ü. M.; ohne sichtbare Ernährungsquelle; Wasser klar	„	
	Roggia Alpsee, 1920 m hoch, Maximaltiefe 2 m, durch kalte Quellen gespeist	„	
	Panelattesee (Vigezzotal), 2048 m ü. M., Tiefe 3,5—4,5 m	„	
	Luganersee	1900	Zschokke, p. 129
	Iseosee	1906*	Brehm u. Zederb., p. 488
	Lej Nair, 1860 m hoch, Lej Furtschellas, 2680 m, Lej Marsch, 1810 m (Gewässer in Oberengadin)	1900	Zschokke, p. 129

Böhmen	Kaclecher Teiche bei Neuhaus und Blöckenstein-See	1893	Mrázek, p. 49
	Arber Soe	1897	Frič u. Vávra, p. 68
	Im allgemeinen sehr selten in Böhmen	1893	Mrázek, p. 49
Ungarn	Toporow- und Fekete-See in der Tatra	1895	Wierzejski, p. 177
		„	Mrázek, p. 49
Rußland	Fluß Kliazma in der Umgebung von Moskau	1897	Matile, p. 138
	Teiche von Ismaïlowo nach Poggenpol	1897	in: Matile, p. 26

Beschaffenheit der bewohnten Gewässer, Biologisches. Eine im Tiefland meist in größern, tiefern Seen limnetisch und oft in größerer Tiefe lebende Art; sie tritt aber auch in Kleingewässern, namentlich in höher gelegenen, auf und meidet dann auch Oberfläche und Ufer nicht, so in den Gewässern des schwedischen Hochgebirges und in den Seen des Vigezzo-Tales (Ekman, 1904, p. 116).

Lebenszyklus.

Fundorte	Schwedisches Hochgebirge (See auf der Ebene bei Puorek)	Titisee
Erstes Auftreten	Ende Juli zahlreiche Nauplien	wahrscheinlich perennierend
Geschlechtsreife und Fortpflanzung	Anfangs August	2. Hälfte Juni bis 1. Hälfte Oktober
Verschwinden	Anfangs bis Mitte Oktober (?)	von Anfang November an verschwinden die ausgewachsenen; Jugendformen wahrscheinlich in der Tiefe heranwachsend
Eier, Zyklus	Dauereier, monocyclisch	wahrscheinlich monocyclisch
Autor	Ekman, 1904, p. 100	Häcker, 1902, p. 14

Heterocope caspia G. O. Sars.

1897. *Heterocope caspia*, G. O. Sars, p. 50, tab. 5, fig. 1—15.
1898. —, Schmeil, p. 98.

Vorkommen:

Kaspisches Meer. Nahe der Wolgamündung; das Wasser daselbst scheint nur sehr schwach brackisch zu sein. Auch im südlichen und mittlern Teil des Kaspischen Meeres angetroffen worden sowie in der Bucht von Karabugas (Sars, 1897, p. 55). Asowsches Meer, an

verschiedenen Stationen (Zernow, 1902, p. 6, 7 und Meissner, 1906, p. 87).

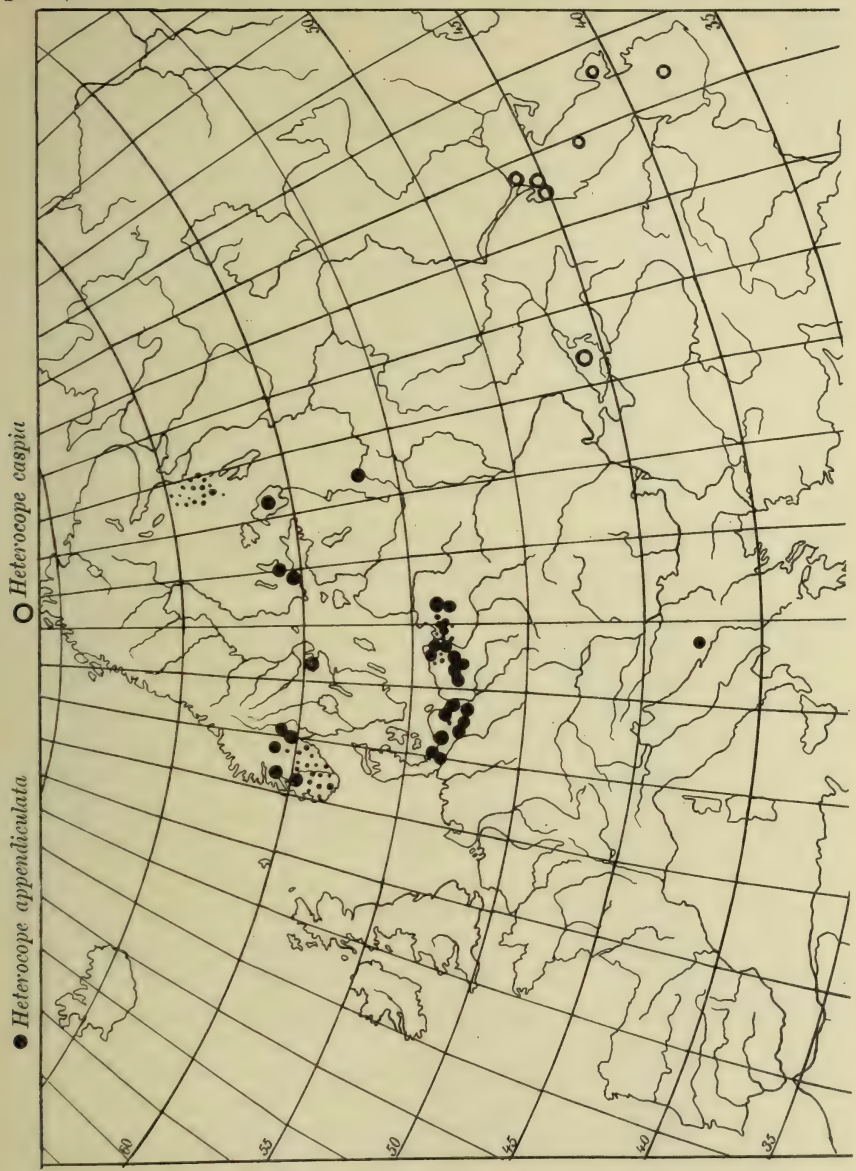


Fig. T⁵.

Verbreitungsgebiet der *Heterocope caspia* und *Heterocope appendiculata*.

Heterocope appendiculata Sars.

1863. *Heterocope appendiculata*, Sars, p. 224.
1888. —, Nordquist, p. 66—68, tab. 7, 8, fig. 6.
1889. —, de Guerne et Rich., p. 73, 74, tab. 3, fig. 12, 16.
1896. —, Schmeil, p. 97, tab. 9, fig. 1—11.
1898. —, Schmeil, p. 98.
1902. —, G. O. Sars, p. 109, tab. 74.

Vorkommen: Europa.

Schweden	Ekoln (Abteilung des Mälarsees)	1907	Ekman, tab.
	Sognsvandet	1908	Hartwig Huitfeldt-Kaas, p. 71, tab. 4, 6, 8
	Sandungen	„	
	Mjøsen (bei Hamar und Minne)	„	
	Melsjøen	„	
Norwegen	Nævern	„	
	Überhaupt im südlichen Teil von Norwegen sehr verbreitet; massenhaft in fast allen großen Seen. Im Norden, Westen und in Gebirgsseen durch *H. saliens* vertreten	1902	Sars, p. 109
	Pitkäniemijärvi	1906***	Levander, p. 12, 15
Finnland	Valkea Mustajärvi	1906	„ p. 21
	Hvitträsk im Kirchspiel Kyrkslätt	1900**	„ p. 18
		1905	„ p. 12
Russ. Lappland	Umpjaur, in der Waldregion häufig	1905*	„ p. 12
	Kolosero und Imandra-See nach Richard, 1889; nach Lilljeborg soll im Imandra-See *H. borealis* vorkommen	1905*	„ p. 32
Russ. Karelien	Elimälampi, seichter Teich	1897	Stenroos, p. 34
	Schitalampi, Teich	„	„ p. 34
	Valkealampi, Teich	„	„ p. 34
	Kleiner Waldteich bei Kotovaara	„	„ p. 69
	Moinanjärvi	„	„ p. 69
	Ondajärvi, einer der größten Seen des Gebietes	„	„ p. 22, 23
	Hiisjärvi, geringe Tiefe	„	„ p. 26, 27
	Kalliojärvi	„	„ p. 32, 33
	Laajasenjärvi, eigentlich mehr ein Teich	„	„ p. 10
	Laasarinjärvi, tief, Wasser klar; sehr zahlreich	„	„ p. 10
	Suondarvi, geringe Tiefe	„	„ p. 11, 12
	Särkijärvi, Maximaltiefe gegen 25 m	„	„ p. 12, 13
	Rukajärvi	„	„ p. 17
Rußland	Ladoga-See	1895	Zograf, p. 11
	Seliger-See im Gouvernement Twer; selten	1904	Zykoff, p. 391, 393
Deutschland	In den mecklenburg. und holsteinischen Seen nie so häufig	1896	Strodtmann, p. 279
	Behlersee, kleiner Plönersee	„	Apstein, tab. III
	Trennt- und Trammersee	„	„
	Großer Plönersee	1893	Zacharias, p. 8
	Schöhsee, bis zu 30 m tief	1901	„ p. 28
	Müritz-, Selenter-, Schwerinersee	1896	Strodtmann, p. 279
	Schwarzensee	1897	in: Schmeil, p. 99
	Neustädtersee	„	„
	Zensensee; wenige Exemplare	1897*	Hartwig, p. 132

Deutschland	Großer Stechlinsee, bis 60 m tief, kalt; sehr häufig	1897*	Hartwig, p. 136
	Ruppiner-, Unterruckersee bei Prenzlau	„	„ p. 132, 136
	Werbelinsee bei Eberswalde	„	„ p. 132, 136
	Karpfenteich bei Marienwerder am Finowkanal	1900	„ p. 1
	Lubow-See (Pommern)	1901	Zacharias, p. 129
	Westpreußische Gewässer	1900	Seligo, p. 62
	Lappalitzer-, Luggewieser-, Ossuschino-See	1907	„ p. 24, 25
	Weißer See bei Syltnagora, Neugrabauer-, Niedatz-, Sominko-, Plötzen-, Gehling-See		
	Ostrowittsee bei Clausenau, Schlochauer-, Böthin-, Lüptow-, wilder Gehl-, Rötloff-, Daday-, Lelesken-, Ockel-, Borowi-See bei Gutten, Kschywener-See.		
	Diese Seen haben im Maximum eine Tiefe von 45 m, ihre mittlere Tiefe übersteigt jedoch nicht 11 m.		
	Feldsee im Schwarzwald, 1112 m hoch, über 32 m tief.	1903	Graeter, p. 439
		1908	Scheffelt, p. 100
Montenegro	Crno jezero, Zmijino jezero, Riblje jezero, Vrazije jezero — hochgelegene Seen in der Nähe der Durmitor-Gruppe	1904	Mrázek, p. 14, 15

Beschaffenheit der bewohnten Gewässer, Biologisches. Ihrer Verbreitung nach erweist sich *H. appendiculata* als ein nordisches Tier, doch ihrer Lebensweise nach nicht so ausschließlich, wie dies beispielsweise für *Heterocope weismanni* gilt. Ekman weist auf diese Tatsache hin (1907, p. 48). Er konnte *H.* im Ekoln- und andern süd- und mittel-schwedischen Seen in den oberflächlichsten Wasserschichten nachweisen, auch in Becken von geringer Tiefe und daher verhältnismäßig stark erwärmtem Wasser. *H. app.* scheint im Norden nur im Sommer aufzutreten, Dauereierbildung ist wahrscheinlich. Im Ekoln tritt sie erst Ende Juni oder im Juli auf, im Valkea Mustajärvi vom Juni bis November (Levander, 1906, p. 14, 15, 21; 1905, p. 12), in süd-norwegischen Seen wurde sie ausnahmsweise — im See Sandungen — vom Juni bis Dezember gefangen, in den übrigen jedoch im Sommer und Frühherbst. Das Maximum fällt u. a. im Sognsvandet und Sandungen auf den Monat Juli (Huitfeldt-Kaas, 1908, p. 171, tab. 4, 6, 8).

In Norddeutschland nimmt sie ihren Aufenthalt in größern, tiefern Seen (Seligo, 1907, p. 24), ebenso in Brandenburg (Hartwig, 1896, 1897*, 1898, 1900, p. 4, 132, 136, 11), tritt fast nur limnetisch auf (ausnahmsweise jedoch auch litoral, so massenhaft am Ufer eines Karpfenteiches in Marienwerder am Finowkanal) und bevorzugt auch hier die Sommermonate, wenngleich sie wohl auch im Winter anzu-

treffen sein dürfte. Nach Apstein (1896, p. 182) ist die Hauptfortpflanzungszeit auf den Sommer beschränkt.

Heterocope weismanni Imhof.

1878. *Heterocope robusta*, Gruber (non Sars), p. 5—11, tab. 1, fig. 1—13.
1886. —, Vosseler (non Sars), p. 199, tab. 6, fig. 14.
1888. *Heterocope saliens*, Nordquist (non Lilljeborg), p. 69 u. 70, tab. 8, fig. 1—5.
1889. *Heterocope borealis*, de Guerne et Rich. (Fischer?), p. 70—72. tab. 3, fig. 17, 18.
1890. *Heterocope weismanni*, Imhof.
1890. *Heterocope saliens*, Daday (non Lilljeb.), p. 135—136, tab. 6 fig. 12—14.
1896. *Heterocope weismanni*. Schmeil, p. 94, tab. 7, 8, fig. 1—6.
1898. —, Schmeil, p. 97.
1898. *Heterocope borealis*, Sars, p. 331, tab. 7, fig. 1—5.
1902. —, Sars, p. 107, tab. 73.
1905. *Heterocope weismanni*, Wolf, p. 101—280.

Vorkommen: Europa, Asien.

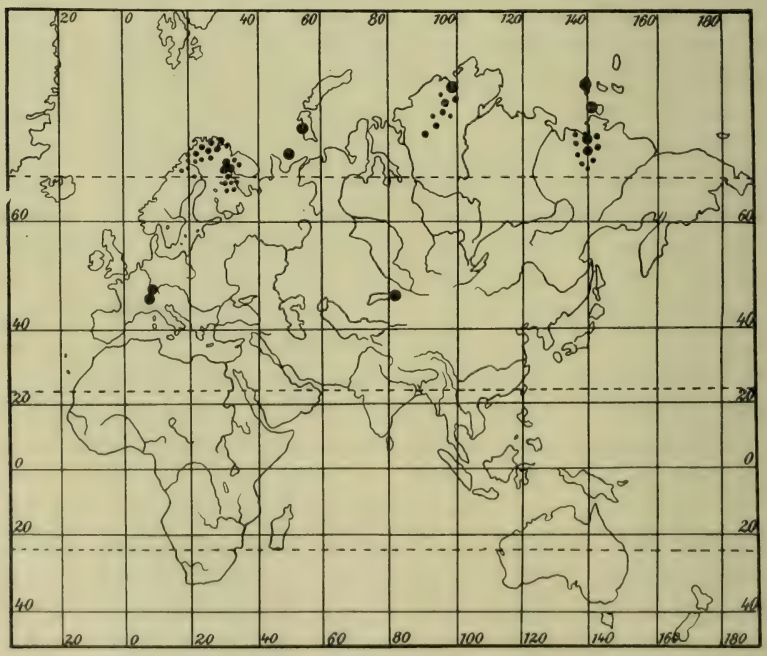


Fig. U⁵. Verbreitungsgebiet der *Heterocope weismanni*.

Skandinavien	Norwegisch Finnmark; scheint dort in Tümpeln und Gräben allgemein verbreitet zu sein, so sehr zahlreich auf dem Festland gegenüber Vardö und im Matsjok, einem Nebenfluß des Flusses Tana	1902	Sars, p. 108
	Subalpine Nadelwaldregion Lapplands	1904	Ekman, p. 49, 60
	Insel Kolgujev und zwar: Kleiner See neben dem Ursprung des Kekurnaja-Flusses und kleiner See in der Nähe des Berges Nikiforoff	1905*	Zykoff, p. 338
	Halbinsel Kola: im See Imandra nach Lilljeborg	1889	de Gu. et Rich., p. 71, 72
	Wahrscheinlich auch an der Murmanküste	1901	Levander, p. 29
Alpen u. Alpenrand	Bodensee	1899	Burckhardt, p. 371
	Zeller Untersee	„	„ p. 373
	Zürichersee	1900	Amberg, p. 71
	In den Oberengadiner Becken von Furtschellas und Prünas, 2680 m und 2780 m hoch	1900	Zschokke, p. 354
Sibirien u. nordasiat. Inseln	In den Flüssen Taimir und Boganida; der erstere bildet eine Kette von miteinander kommunizierenden Seen	1889	de Gu. et Rich., p. 71, 72
	Werchojansk	1898	Sars, p. 100
	Mittleres Jana-Territorium in der Nähe von Werchojansk; Orgonjach	„	„
	Unteres Jana-Territorium	„	„
	Janadelta	„	„
	Novaja Semlja nahe dem Nordkap der „Gänse“	„	„
	Insel Kotelnyi	1889	de Gu. et Rich., p. 72
	Große Ljachof-Insel nahe an der Mündung des Sachar-Urjach, zahlreich	1898	Sars, p. 100
Akmol.	Salziger See Sassyk-kul	1903	„ p. 238

Heterocope weismanni ist, wie schon ein Synonym „*borealis*“ es besagt, nordischer Herkunft und hat in Verbreitung und Lebensführung ihren Charakter gewahrt. Wir finden sie im hohen Norden weitaus am stärksten vertreten, von geringer Bedeutung, d. h. Häufigkeit, ist ihr Vorkommen in den Alpen und im südlichen Sibirien in Akmolinsk. Wagt sie sich weiter nach Süden, wie im Bodensee, so fristet sie ihr Dasein in tiefen, kalten Zonen, bis zu 15—22 m Tiefe (Brehm, 1902, p. 31). Nach Wolf (1905, p, 145) erzeugt *H. weismanni* nur Dauereier, die sofort nach Ablage in die Tiefe sinken und dort bis zum nächsten Frühjahr ruhen.

Gen. ***Paradiaptomus*** G. O. Sars.

1845. *Broteas*, Lovén.
1895. *Paradiaptomus*, G. O. Sars.
1889. *Broteas*, de Gu. et Rich.
1899. *Broteas*, Sars.

1898. *Paradiaptomus*, Schmeil.
1898. *Lovenula*, Schmeil.
1907. *Paradiaptomus*, G. O. Sars.

Paradiaptomus lamellatus G. O. Sars.

1895. *Paradiaptomus lamellatus*, G. O. Sars, p. 45, tab. 7, 8.
1898. —, Schmeil, p. 96.
1899. *Broteas lamellatus*, G. O. Sars, p. 24.
1907. *Paradiaptomus lamellatus*, G. O. Sars, p. 3, 9.

Vorkommen: Afrika.

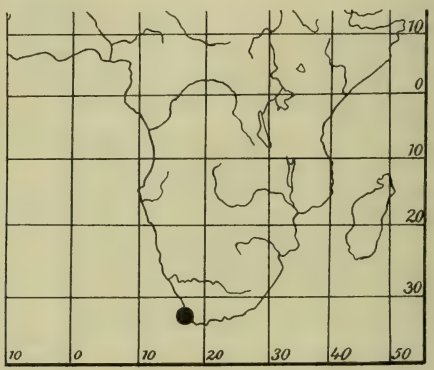


Fig. V[5]. Verbreitungsgebiet des *Paradiaptomus lamellatus*.

Knysna. Östlich vom Kap der guten Hoffnung, aus dem getrockneten Schlamm eines Sumpfes von Sars aufgezogen worden (Sars, 1895, p. 3). Teiche auf der Green Point-Wiese bei der Kapstadt (Sars, 1899, p. 26).

Biologisches. *Paradiaptomus lamellatus* trat an mehreren Fundorten mit *Paradiaptomus falcifer*, also einem Vertreter desselben Genus, vergesellschaftet auf, doch beide zu verschiedenen Zeiten. Sars schließt daraus, und zweifelsohne mit Recht, auf das periodische Auftreten beider Arten (1899, p. 26).

Paradiaptomus gurneyi Gurney.

1904. *Lovenula gurneyi*, Gurney, p. 300, tab. 18, fig. 7—13.

Vorkommen: Süd-Afrika.

Orange-River-Colony. Bei Kronstadt in einer Wasseransammlung, welche nur zu Zeiten von Gewitterregen auftritt, dann aber wieder austrocknet (Gurney, 1904, p. 298).

Morphologisches. Diese Form lehnt sich in manchen Charakteren an *P. falcifer* Sars an, zeigt überhaupt auffallende Übereinstimmung mit den Vertretern des Genus *Paradiaptomus*, doch andrerseits auch wieder Abweichungen, so daß die Charakterisierung des Genus, wie sie Sars gibt, etwas abgeändert werden muß, um die Einreihung von *Parad. gurneyi* vollständig zu rechtfertigen. Bemerkenswert ist der Umstand, daß *Paradiaptomus gurneyi* sich mehr als die beiden andern Vertreter dem Genus *Diaptomus* nähert und daher als ein Bindeglied betrachtet werden kann (s. Tab. und Text, Gurney, 1904, p. 300, 301).

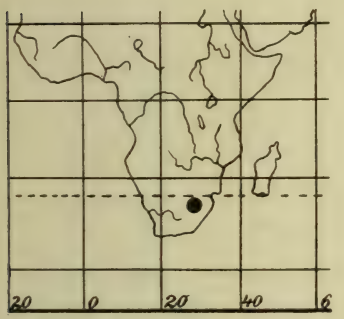


Fig. W⁵. Verbreitungsgebiet des *Paradiaptomus gurneyi*.

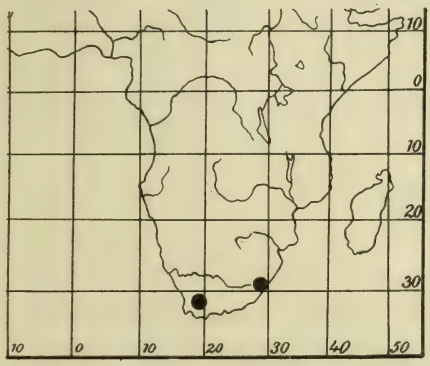


Fig. X⁵. Verbreitungsgebiet des *Paradiaptomus falcifer*.

Paradiaptomus falcifer (Lovén).

1845. *Broteas falcifer*, Lovén, p. 436, tab. 6, fig. 1—16.
1889. —, de Guerne et Rich., p. 68.
1899. —, G. O. Sars, p. 6, tab. 1.
1898. *Lovenula falcifera*, Schmeil, p. 105.
1907. *Paradiaptomus falcifer*, G. O. Sars, p. 3, 9.

Vorkommen: Süd-Afrika.

Kapland und Natal. Umgebung von Port Natal in einer kleinen Salzwasseransammlung in den Makkali-Bergen gelegen (de Gu. et Rich., 1889, p. 69). Nahe der Kapstadt auf der Green Point-Wiese in Kleingewässern, deren Wasser, mindestens teilweise, süß ist (Sars, 1899, p. 24).

Biologisches. Wie vorhin erwähnt, tritt *P. falcifer* gemeinsam mit *P. lamellatus* auf, d. h. jedoch nur insofern, als beide Arten das gleiche Gewässer, aber zu verschiedenen Zeiten bevölkern, was auf ein periodisches Ablösen dieser Formen schließen läßt.

Gen. *Adiaptomus* Cooper.

Adiaptomus natalensis Cooper.

1906. *Adiaptomus natalensis*, Cooper, p. 98, tab. 1.

Vorkommen: Süd-Afrika.

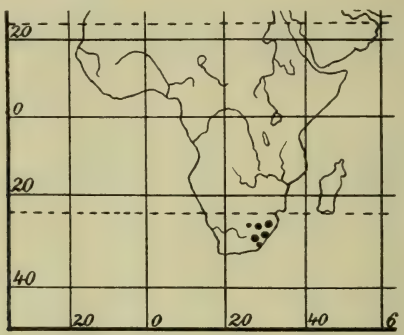


Fig. Y[5]. Verbreitungsgebiet des *Adiaptomus natalensis*.

Natal. Verschiedene Tümpel und ein Sumpf; Auftreten anscheinend lokalisiert, denn nicht in allen untersuchten Tümpeln gefunden worden (Cooper, 1906, p. 97).

Biologisches, Morphologisches. Diese Form tritt erst im November auf. In zahlreichen Charakteren mit *Diaptomus* übereinstimmend (Cooper, 1906, p. 97, 100).

Gen. *Limnocalanus*.

Limnocalanus macrurus G. O. Sars.

1862. *Limnocalanus macrurus*, G. O. Sars, p. 226.
1882. —, Forbes, p. 649.
1888. —, Nordquist, p. 31, tab. 1, fig. 9—11; tab. 2, fig. 1—5; tab. 3, fig. 1—4.
1889. —, de Guerne et Richard, p. 77, tab. 4, fig. 5, 11, 12.
1890. *Limnocalanus auctus*, Forbes, p. 648.
1893. *Limnocalanus macrurus*, Marsh, p. 801, tab. 4, fig. 7.
1895. —, Marsh, p. 11, tab. 4, fig. 1, 2; tab. 5, fig. 1—5.
1895. —, Herrick and Turner, p. 49, tab. 1, fig. 1—4.
1898. —, Schmeil, p. 58.
1902. —, G. O. Sars, p. 81, tab. 55, 56.

Vorkommen: Nord-Europa und Amerika.

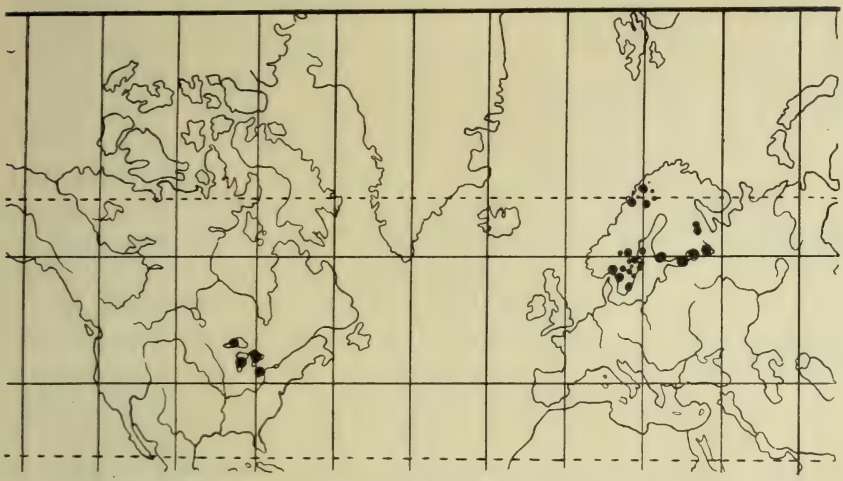


Fig. Z[5]. Verbreitungsgebiet des *Limnocalanus macrurus*.

Nord-Europa	Norwegen	Randsfjord, Storsjö, Femsjö, Tyrifjord	1902	Sars, p. 81
		Mjøsen bei Hamar und Minne, in geringerer Menge	1908	Hartw., Huitf.-Kaas, p. 17
		Ifosjön (Skåne)	1907	Ekman, p. 56
	Schweden u. Ostsee a. d. schwedischen Küste	Färgaren (Kirchspiel Gladhammar, Småland)	„	„
		Nömmen (Småland)	„	nach Trybom, 1899, in: Ekman, p. 56
		Ostküste Smålands und zwar Gambleby, Westervik in seichten Häfen; bei Grundkallen noch ziemlich häufig	1895	Aurivillius, p. 49
		In der Torne Lappmark in der Birken- und Flechtenregion südl. u. westl. vom großen See Torne Träsk	1907	Ekman: eigne Befunde und nach Steuer's Angaben p. 56
		Vättern		
		Mullsjön (bei Hjo, Västergötland)		
		Kärnsjön (Bohuslän)		
		Vänern, mehrere Lokale		
		Ånimmen (Dalsland)		
		Lelången (Dalsland)		
		Glafsfjorden (Värmland)		
		Fryken und Skagern (Värmland)		
		Mälar-See, mehrere Abteilungen desselben		
		Åmanningen (Västmanland)		
		Barken (Dalarna)		
		Siljan und Oresjön (Dalarna)		
	Finnland und Russ. Karel	Laasarinjärvi, tiefer See; Seesjärvi; massenhaft	„	Stenroos, p. 13, 14
		Sarkijärvi, Maximaltiefe ungefähr 25 m; Zufluß von Sümpfen kommend, massenhaft	„	„
		Lojosee, 58 m tief, massenhaft	1900**	Levander, p. 28, 42, 44, 50
	NW. Rußl.	Onega	1905	Zograf, p. 11
		Ladoga-See	„	„
		Newa	1904	Skorikow, p. 357

Nordamerika	Große Kanad. Seen	Michigan-See	1895	Marsh, p. 5
		Oberer See	1898	Forbes, in: Schacht, p. 244.
		Huron-See	1893	Marsh, in: Schacht, 1898, p. 244
		See St. Clair	1895	Marsh, p. 5
		Detroit Fluß	„	„ p. 5
	Wisconsin	Green-See	1903	„ p. 26
		Geneva-See	„	„ p. 64
		Mendota-See	„	Juday, p. 549

Limnocalanus kommt nur selten in seichten Becken und in fließendem Wasser vor (Westervik, Neva, Detroit-Fluß). Sein gewöhnlicher Aufenthalt sind tiefe, meist größere Seen; tiefe Temperaturen und nach den Forschungen von Marsh (1903, p. 64) ein gewisses Ausmaß von Zirkulation sind ihm Bedürfnis. Entsprechend seiner Vorliebe für tiefe Temperaturen — nach Ekman (1907, p. 57) liegt seine obere Temperaturgrenze bei 14° C, hinsichtlich der Fortpflanzungstätigkeit bei 7° C — meidet *Limnocalanus* die oberflächlichen, stärker erwärmten Wasserschichten. Nach Marsh ist *L. macrurus* im Winter in allen Tiefen anzutreffen, im Sommer nur in tiefern, mehr stehenden Schichten, doch scheinen ihm letztere Lebensbedingungen nicht zuzusagen. Juday (1903, p. 547, 549) konnte in Tagfängen nur ein einziges Exemplar über einer Tiefe von 50 m antreffen, in Nachtfängen nicht oberhalb der Thermokline, das ist 15 m. Ähnliches berichtet Ekman (1907, p. 45); doch sonderbarerweise fand sich *Limnocalanus* selbst bei den günstigsten Temperaturverhältnissen niemals in den obersten Schichten; offenbar spielen bei der vertikalen Verteilung der Art noch andere, derzeit unbekannte Ursachen mit. *Limnocalanus* lebt in ganz süßem Wasser, wie dies aus seinem Vorkommen in den skandinavischen, finnischen und nordamerikanischen Seen erhellt. In den finnischen Seen fand Nordquist *Limnocalanus* auch nahezu an der Oberfläche und Prinz Albert von Monaco im Golf von Finnland ganz an der Oberfläche, bei hellem Tage (Richard et de Guerne, 1889, p. 108). Er ist aber auch in 3—6‰ Salze enthaltendem Wasser anzutreffen (Aurivillius, 1895, p. 49), ja es scheint ihm dasselbe, als einem Reliktentier, sogar mehr zuzusagen, als völlig süßes Wasser. Während *L. macrurus* bei Grundkallen (in der Ostsee) noch ziemlich häufig erscheint, konnte Aurivillius (1895, p. 49, 50) von Kopparstenarne kein einziges Exemplar verzeichnen; der genannte Forscher machte dafür den gesteigerten Salzgehalt und die Temperatur verantwortlich. Die Höhenlage der von *L. macrurus* besiedelten Seen ist unbedeutend; als höchsten Fundort bezeichnet Ekman (1907, p. 57) den Oresjön in Dalarna mit 213 m.

Dieser See liegt eben in einer Gegend, in welcher die postglaciale Landhebung größer war als anderorts in Skandinavien.

Über seinen Lebenszyklus geben uns Marsh (1903, p. 26) und Ekman (1907, p. 45 ff., tab.) Nachricht. Beiden zufolge ist es eine perennierende Form; im Green-See (Wisconsin) ist *L. macrurus* im Winter meist nur durch Larvenstadien vertreten. Die Maxima scheinen nicht sehr hervortretend zu sein, sie fallen auf Mai, November, können jedoch beträchtlich variieren. Die Untersuchungen Ekman's wurden während eines Großteils des Jahres ausgeführt; vom April, August, Oktober, Dezember und Januar jedoch liegen keine Beobachtungen vor. Ein Nauplienmaximum fällt auf Mitte Mai, ein solches für Erwachsene auf Juni, Juli. Im Februar, Juli, September konnte er gar keine Jungen, im November ein einziges Exemplar erbeuten.

Von Mitte März an Auftreten der Jungen, nach Verlauf von 2 Monaten Erreichung der vollen Größe; November, wohl schon Oktober, Beginn der Fortpflanzungstätigkeit, auch in Februar- und Märzfängen Tiere in Geschlechtstätigkeit anzutreffen, Mai vollständiges Verschwinden der alten Tiere; Lebensdauer des Individuums demnach ca. 1 Jahr, Reproduktion bei Temperatur von 7°—11° C.

Die kurzen Angaben von Aurivillius (1895, p. 55) stehen gut im Einklang mit Ekman's Beobachtungen. Auch Aurivillius konstatierte das Eintreten in die Fortpflanzung im Monat November. Im Frühling und Sommer kommen hauptsächlich nur junge Individuen vor.

Die rege Fortpflanzung bei so niedrigen Temperaturen ist eine weitere Stütze für die nordische Heimat dieser Art.

Limnocalanus grimaldii (Guerne).

1886. *Centropages grimaldii*, de Guerne, p. 1.
1897. *Limnocalanus grimaldii*, Sars, p. 39, tab. 4, fig. 1—18.
1898. —, G. O. Sars, p. 335, tab. 8, fig. 7.
1898. —, Schmeil, p. 59, fig. 12.
1904. —, Zykoff, p. 339, Textfig.

Vorkommen: Nord-Europa und Asien; Kaspisches Meer.

Ostsee	Finnischer und Bottnischer Meerbusen	1897	de Guerne, in Sars, p. 39
	Speziell: Bei Koblacklintar und bei Borgö	1900	Levander, p. 7
		1900*	„ p. 6, 9, 23
	Mündung der Långvikbucht bei Esbo	1901*	„ p. 14
		1902	„ p. 26
Karisches Meer		1897	nach Lilljeborg, in: Sars, p. 39
Spitzbergen			
Insel Kolgujev	Pesčanoje-See (Süßwassersee)	1905*	Zykoff, p. 339
Sibirien	Unterlauf des Jana-Flusses	1898	Sars, p. 335
Kaspisches Meer	Mit Ausnahme der Bucht von Karabugas und dem nördlichen Teil des Kaspischen Meeres; es scheint demnach, daß diese Form auf die tiefern Partien des Meeres beschränkt ist; in diesen kommt sie ungemein zahlreich vor, so daß sie einen Hauptbestandteil des Planctons ausmacht	1897	„ p. 49

Beschaffenheit der bewohnten Gewässer, Biologisches, Morphologisches. *Limnocalanus grimaldii* ist eine Brack-Salzwasserform, die jedoch wegen ihrer nahen Verwandtschaft mit *L. macrurus* hier angeführt zu werden verdiente. Der letztgenannte Autor steht nicht an, sie als die Stammform zu bezeichnen, von welcher *L. macrurus* sich durch Anpassung an Süßwasser heraus entwickelt habe (1897, p. 40).

In ihren Größenverhältnissen zeigen die Exemplare der verschiedenen Fundorte nicht unbedeutende Schwankungen. Die sibirische Form erreicht eine Größe von 3,3 mm, die baltische nach Nordquist 3,15 mm, die kaspische 2.8 mm. Sars weist (1898, p. 335) auf diese Tatsache hin, zur Bekräftigung einer früher geäußerten Ansicht, daß nämlich *Limnocalanus grimaldii* arktischen Ursprunges sei. Von Haus aus wahrscheinlich marin, hat sich *Limnoc. grimaldii* an schwach brackisches Wasser anzupassen vermocht, ja sogar an direkt ausgesüßtes Wasser, wie Zykoff berichtet. Doch erreichen die Exemplare aus dem Süßwasser-Fundort, dem Pesčanoje-See auf der Insel Kolgujev, nicht die Größe jener vom Eismeer und dem Kaspischen Meer (Zykoff, 1905*, p. 340).

Limnocalanus sinensis Poppe.

1889. *Limnocalanus sinensis*, Poppe, in: de Gu. et Rich., p. 131, tab. 4, fig. 4, 15, 15a, 16.
1898. —, Schmeil, p. 59.

Vorkommen: Asien.

China. See Sitai und Fluß Whangpoo, welcher aus dem See fließt; beides Süßwasser (Rich. et de Gu., 1889, p. 77).

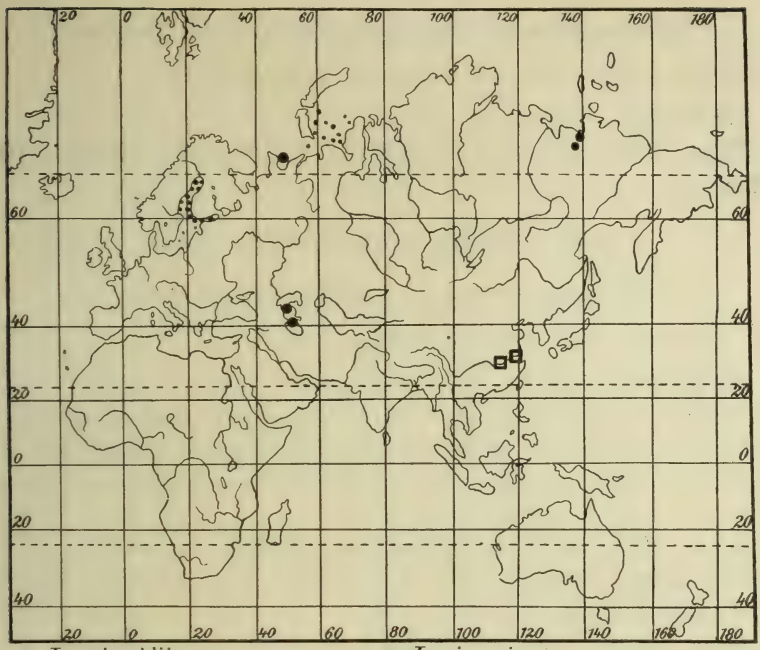


Fig. A[6].
Verbreitungsgebiet des *Limnocalanus grimaldii* und *Limnocalanus sinensis*.

Fig. B[6]. Verbreitungsgebiet des *Limnocalanus sinensis var. dörrii*.

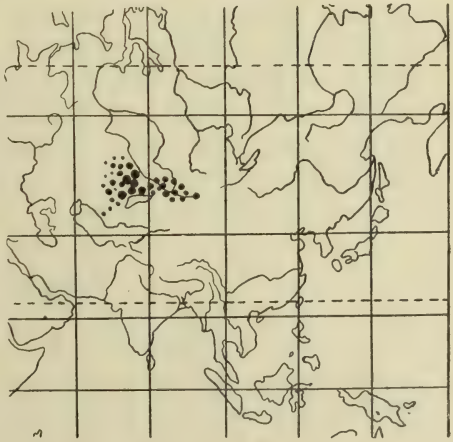


Fig. C[6]. Verbreitungsgebiet des *Hemidiaptomus ignatovi*.

Limnocalanus sinensis var. dörrii Brehm.

1909. *Limnocalanus sinensis var dörrii*, Brehm, p. 212.

Vorkommen: Asien.

China. Bei der Pagode Lung-Wa bei Shanghai (Brehm, 1909, p. 212).

Gen. *Hemidiaptomus* G. O. Sars.

Hemidiaptomus ignatovi G. O. Sars.

1903. *Hemidiaptomus ignatovi*, Sars, p. 198, tab. 10.

Vorkommen: Asien.

Akmolinsk. Bittersee Mamai im Gebiet von Kokschetavsk; gemein; Tenise Bidarak, Süßwassersee am südlichen Ufer des Sees Tenise im Gebiet von Atbassar; gelegentlich. Astschi-sor, Salzsee im Gebiet von Akmolinsk; sehr zahlreich.

Omsk. Astschaly-kul, Salzsee; gelegentlich.

Turkestan. Kleiner Teich bei Bordobá am südlichen Saum der Alai-Ebene; wenige.

Altai. Sumpf am Ostufer des Sees Dshujlju-kol; wenige.

Mongolei. Chujtu-nor, ein 50—60 Wersten = 13,34—14 km südlich vom Buir-nor gelegener See (Sars, 1903, p. 234, 236, 246, 252, 256, 259, 262).

Beschaffenheit der bewohnten Gewässer, Biologisches. *Hemid. ign.*, der einzige bisher bekannte Vertreter des Genus und durch seine Größe auffällig, scheint in zentralasien ziemlich weit verbreitet zu sein. Er kommt in Seen und Kleingewässern vor und besitzt, wie verschiedene andere zentral-asiatische Centropagiden, die Fähigkeit, sich dem verschiedenen Salzgehalt der Wohngewässer anzupassen. Er vertritt in Asien den ihm sehr nahestehenden afrikanischen *Paradiaptomus*.

Gen. *Poppella* J. Richard.

Poppella guernei J. Richard.

1888. *Poppella guernei*, J. Richard, p. 43.
1889. —, de Guerne et Rich., p. 149, fig. 52, 53.
1897. —, G. O. Sars, p. 56, tab. 6, fig. 1—15.
1898. —, Schmeil, p. 63, fig. 15.
1905. —, van Douwe, p. 692. tab. 25, fig. 15—17.

Vorkommen: Europa, Asien, Afrika.

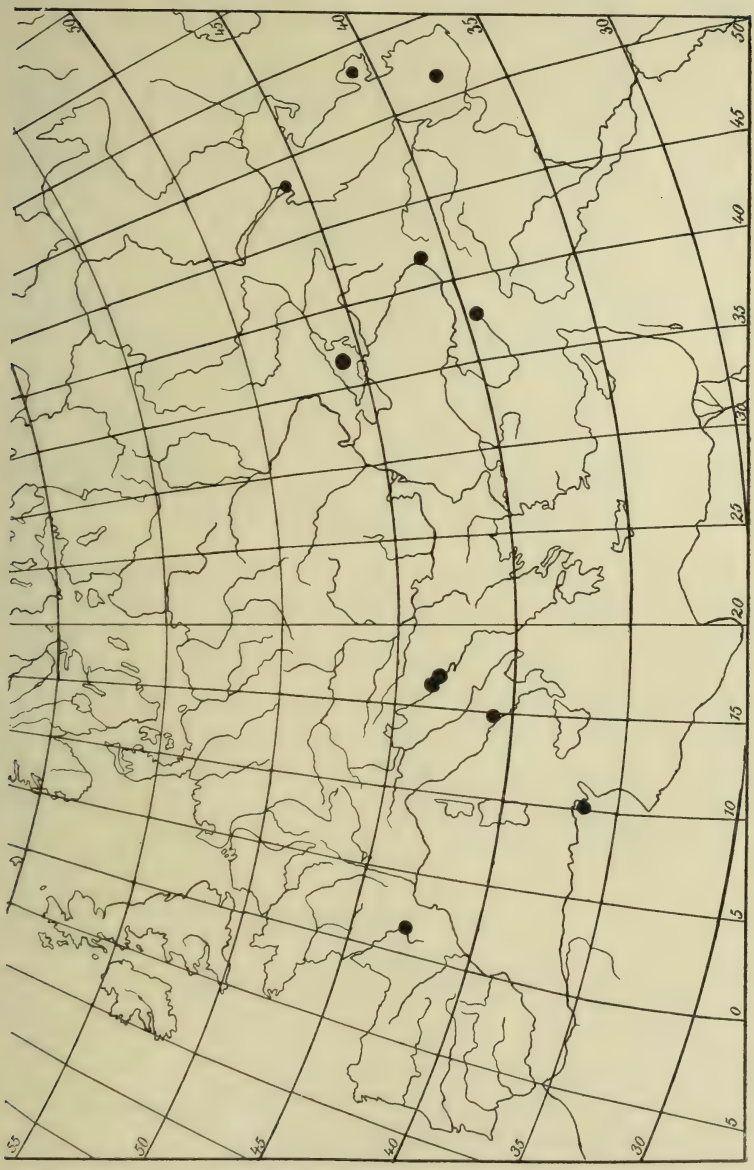


Fig. D[6].

Verbreitungsgebiet von *Poppella guernei*.

Frankreich	Departem. Haute Garonne: Canal du Midi bei Toulouse; selten (Süßwasser)	1895 1888	Richard, p. 83 „ p. 44,
Karst	Dalmatinischer Vrana-See; Plancton in Junifängen fast monoton von dieser Form	1906	Car, p. 53
	Meer von Karin bei der Klosterbrücke	„	„ p. 54
	Zrmanja (Wasserfall oberhalb Obrovazzo)	„	„ p. 602—605
	Krka beim 1. Wasserfall oberhalb Scardona	„	„ p. 602—605
Italien	Arverner See in den phlegräischen Feldern; häufig	1909	Brehm, p. 423
Kasp. Meer	Zahlreich in Planctonproben aus der Bucht von Karabugas, gelegentlich auch im mittlern und südlichen Teil des Kaspischen Meeres	1897	Sars, p. 61
	Wolgadelta	1905	Zykoff, p. 281
Asowsches Meer	Namentlich massenhaft in der Limane von Miusskion, im Eiskhafen, auf der Chelebinska-Bank, in der Bucht von Temrjukski und in der Kurtschanski Limane und an andern Stationen. Der im Asowschen Meer am stärksten vertretene Centropagide	1906 1902	Meissner, p. 87 Zernow, p. 6, 7
Transkaukasien	Botanischer Garten in Batum	1905	van Douwe, p. 694
Tunis	Großer, grasbewachsener Sumpf nahe dem Abfluß aus dem See Gara Achkel nordwestl. von Tunis (Süßwasser)	1909	Gurney, p. 279

Biologisches, Beschaffenheit der bewohnten Gewässer. *Poppella guernei*, eine pelagische Art, besitzt ein ausgezeichnetes Anpassungsvermögen für Wasser verschiedenen Salzgehaltes. Sie kommt in ganz süßen Gewässern, wie im Vrana-See und den beiden Flüssen im Karstgebiet etc., massenhaft vor, nicht weniger häufig jedoch auch im Asowschen Meer und in der Bucht von Karabugas mit hohem Salzgehalt. Ferner findet sich die Art sowohl in fließenden als auch stehenden Gewässern. Geringer sind ihre Grenzen mit Rücksicht auf die geographische Breite.

Gen. *Eurytemora.*

Eurytemora affinis Poppe.

1853. *Temora velox*, ♂, Lilljeborg, p. 177, tab. 19, fig. 9—10; tab. 20, fig. 1.
1880. *Temora affinis*, Poppe, p. 55—60, tab. 3.
1881. *Temorella affinis*, Claus, p. 10, 11, tab. 2, fig. 8—14.
1885. —, Poppe, p. 184—187, tab. 6, fig. 22—28.
1888. *Temorella affinis var. hispida*, Nordquist, p. 53—54, tab. 5, fig. 1, 6, 7, 10; tab. 6, fig. 4, 5.
1888. —, Canu, p. 88, tab. 7, fig. 1—3.
1889. *Eurytemora affinis*, de Guerne et Rich., p. 84—88, Textfig. 46, 47.

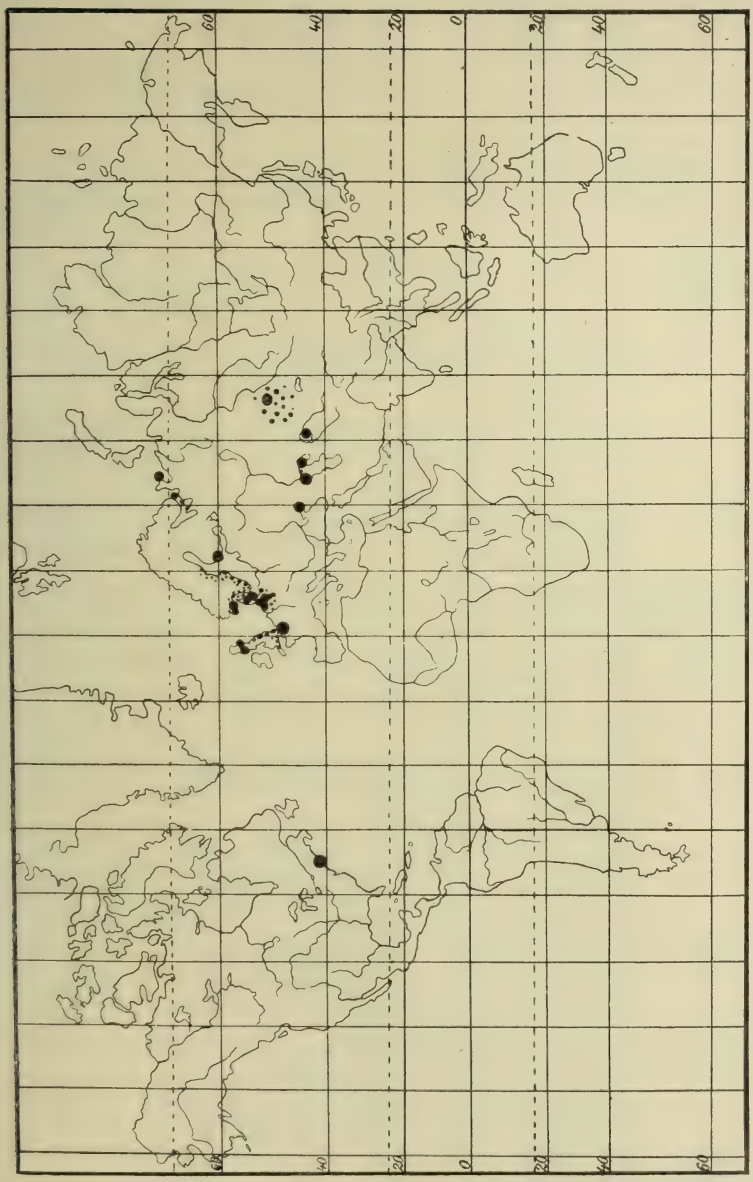


Fig. E⁶.

Verbreitungsgebiet der *Eurytemora affinis*.

1891. *Eurytemora affinis*, Richard, p. 247, Textfig. 13, 14.
1891. —, Brady, p. 42—44, tab. 13, fig. 6—9.
1892. *Temorella affinis*, Canu, p. 13—38, tab. 1.
1892. *Temorella affinis var. hispidia*, Canu, p. 13—38, tab. 1.
1896. *Eurytemora affinis*, Schmeil, p. 114, tab. 8, fig. 11; tab. 11, fig. 1—11.
1898. —, Schmeil, p. 103.
1898. *Temorella affinis*, Sars, p. 67, tab. 8, fig. 13—19.
1907. *Eurytemora affinis*, Breemen, p. 314, tab. 6, fig. 63, 66; tab. 7, fig. 31.

Vorkommen: Europa, West-Asien.

Schottland	Loch Fyne, ein nördl. Arm des Firth of Clyde	1900	Th. Scott, p. 691
	Unterer Teil des Firth of Clyde	„	„ p. 691
	Nigg Bay; zahlreich in einigen Fischbrutbassins der dortigen Seefischzüchterei	1901	„ p. 238
	Im Forth Estuarium bei Culross und zwischen Kincardine-on-Forth und Alloa; ziemlich häufig	1906	„ p. 302
England	Norfolk: an seichtern Stellen der Flüsse; auch in Sutton und Barton	1904	Gurney, p. 649
	Überhaupt im Süden, Osten und Norden Englands	1903	Scourfield, p. 541
In die Nordsee und den Kanal La Manche mündende Flüsse	Estuarium der Seine gegenüber Honfleur nach Gadeau de Kerville	1889	in: de Gu. et Rich., p. 87
	Rhein, im Magen von *Alausa vulgaris* welche den Rhein zum Laichen hinaufzieht, vorgefunden worden. Auch Schmeil ist der Meinung, daß *E. aff.* wohl im Rheine vorkommen müßte	1908 1897	in: Schauss, p. 203 Schmeil, p. 122
	Ems, nach Poppe	1897	in: Schmeil, p. 122
	Jadebusen, sowohl in Salzwasser als auch in Brackwasser wie im Hafen von Varel, nach Poppe	1889	in: de Gu. et Rich., p. 87
	Weser, nach Poppe	1897	Schmeil, p. 122
	Elbe, im Unterlauf des Stromes der gemeinste Copepode, namentlich massenhaft in Indiahafen, Grasbrookhafen, Finkenwärder, Cuxhaven. Untere Grenze seines massenhaften Auftretens Cuxhaven, obere Hamburg.	1897 1904	Dahl, in: Schmeil, p. 122 Timm, p. 302
	Linaugebiet (Linau = Nebenfluß der Elbe an der Grenze zwischen Schleswig-Holstein und Mecklenburg)	1907	Lucks, p. 63
	Unter-Eider bei Rendsburg; Wasser schon mit brackischer Beschaffenheit	1898	Zacharias p. 125
	Skagerrack; mehr oder weniger zahlreich besonders in den Fjorden, bei Måseskär z. B. selten Ende Mai, häufig im November	1900	Cleve, p. 15
Dänemark	Randers-Fjord, zahlreich	1905	Jensen, p. 115
	Thingsted-Bach (Nykøbing F.)	„	„
	Öresund	„	„
	Außerhalb Hellebæk	„	„
	Unterlauf der Schwentine	1898	Kuhlgatz, 1898

Schweden	Küste von Schweden	1908	in: Schmeil, p. 102
Rußland	Seichte Brackwasserbuchten im Kirchspiele Esbo und Kyrkslätt	1902	Levander, p. 6
	Insel Kolgujew: Pfütze nahe der Mündung des Bugrina-Flusses	1905*	Zykoff, p. 339
	Kaspisches Meer: im Norden desselben nahe der Wolga-Mündung, in Süßwasserlagunen	1897	Sars, p. 68
	Asowsches Meer, an einigen aber nicht zahlreichen Stationen, weicht *Euryt. velox* aus	1906 1902	Meissner, p. 87 Zernow, p. 6, 7
Zentral-Asien	Akmolinsk: Im Süßwassersee Kaip-Tschelkar und im Süßwassersee Kurgaldin im Gebiet von Akmolinsk	1903	Sars, p. 246
	Im Gebiet von Atbassar, an 4 Orten: Fluß Nura, Fluß Kon, Zufluß Tenises, schwach brackisch, See Kokai (= nordwestl. Teil des Sees Kurgaldin)	„ „	„ p. 242, 247 „ p. 248, 252
Nordamerika	Nantucket Island, Squam Teich	1906	Pearse, p. 242

Beschaffenheit der bewohnten Gewässer, Biologisches. *Eurytemora affinis* hat zwei getrennte Verbreitungsgebiete: ein nordwestliches, bzw. nördliches — aber im allgemeinen sich nicht in höhere Breiten sich erstreckendes als bis zum 60.° — und ein südöstliches.

Im erstern ist *Eurytemora* selten, wenn überhaupt, ferne vom Einfluß des Brackwassers anzutreffen; sie liebt seichte Meeresbuchten, Fjorde, Wattenmeere, Flußästuarien, kommt höchstens in schwach brackischem, nicht aber in völlig ausgesüßtem Wasser vor und meidet daher Binnenseen. Im Südosten kommt sie auch in solchen vor, wie im Süßwassersee Kurgaldin.

Nach Dahl ist *E. affinis* in der Elbemündung Ende April und Anfang Mai in allen Entwicklungsstadien anzutreffen, in andern Stadien auch im März und August, bei Emshörn im Juni (in: Kuhlgatz, 1898, p. 106). Levander (1901*, p. 17, 19) fing sie im Juni, desgleichen Jensen (1905, p. 115), Zacharias im Juli in der Unter-Eider (1898, p. 125), Scott im Juli und Februar (1906, p. 306), Cleve besonders im November und September (1900, p. 13, 15), Zykoff (1905, p. 339) im Juli. Endlich berichtet uns Volk (1907), daß *E. aff.* zwei Produktionsmaxima hat, das eine im Frühjahr, das mit der Wanderung der Junglachse nach der Nordsee zusammenfällt, das zweite im Spätsommer oder Herbst. Verschiebungen stehen nach ihm in Zusammenhang mit dem Wechsel der Wassertemperatur. Die Befunde stimmen also, soweit sich dies aus den wenigen und namentlich nicht durch längere Zeiträume sich erstreckenden Beobachtungen schließen läßt, ziemlich gut mit Volk's Angaben überein.

Eurytemora affinis var. raboti.

1897[3]. *Eurytemora affinis var. raboti,* de Gu. et Rich., p. 196, fig. 1—3.
1898. —, Schmeil, p. 104.

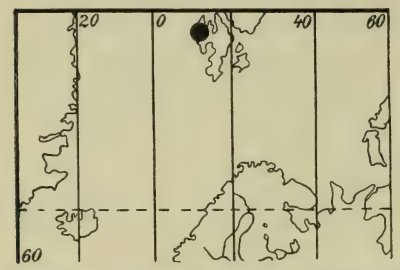


Fig. F[6]. Verbreitungsgebiet der *Eurytemora affinis var. raboti.*

Vorkommen: Spitzbergen.

Bay of Recherche in Brackwasser.

Amsterdam-Insel. Diese bildet die nordwestliche Spitze von Spitzbergen; in Seen daselbst und mehreren benachbarten Wasserpfützen. Die größten dieser Seen sind nur durch einen schmalen Damm vom Meer getrennt und enthalten zweifelsohne Brackwasser; ein See steht in direkter Verbindung mit dem Meer. Auch von jenen Wasseransammlungen, die nicht ständig oder zur Zeit der Flut mit dem Meer kommunizieren, nimmt Richard an, daß sie auf dem Wege der Infiltration mehr oder minder Brackwasser aufgenommen haben.

Dänen-Insel (= eine kleine, Spitzbergen im NW. vorgelagerte Insel) in der „Calanidenschlucht" in Tümpeln mit Süßwasser (Richard, 1897[3], p. 196 ff.).

Eurytemora affinis var. hirundoides (Nordquist).

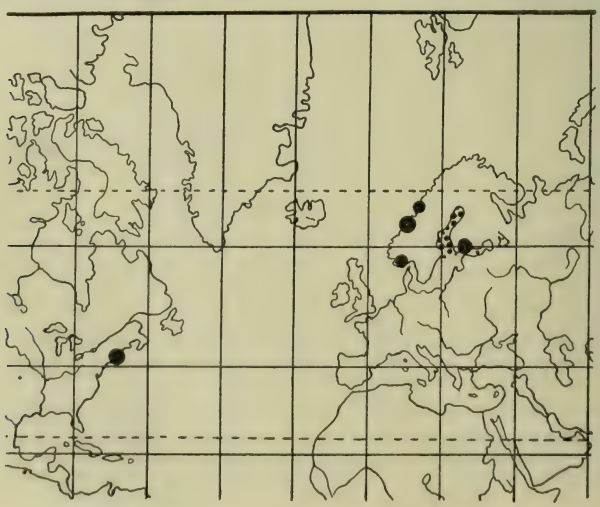


Fig. G[6]. Verbreitungsgebiet der *Eurytemora affinis var. hirundoides.*

1888. *Temorella affinis var. hirundoides*, Nordquist, p. 48, tab. 4, fig. 5—11; tab. 5, fig. 5; tab. 6, fig. 3.
1898. *Eurytemora affinis var. hirundoides*, Schmeil, p. 104.
1902. *Eurytemora hirundoides*, G. O. Sars, p. 102, tab. 69.

Vorkommen: Nord-Europa.

Ostseeküste	Skären-Inseln: Gelegentlich in den intralitoralen Meerwasserbassins. Das Untersuchungsgebiet liegt zwischen 60° 5′ und 60° 10′ n. Br. und zwischen 24° 40′ bis 25° östl. L. v. Gr. Die in Frage stehenden Wasserbecken, in den Aushöhlungen der Uferfelsen gebildet, treten bei hohem Wasserstand oder bewegter See mit dem Meer in offene Verbindung	1900*	Levander, p. 43
		„	„ p. 8
	Küste von Finnland: Buchten im Kirchspiel Esbo und Kyrkslätt und zwar: Långvikbucht bei Esbo, Esbo-Bucht bei Björkö und bei Aisarn; Esbo-Löfö, Kanskogvik, östlich von Porkkala; Tullandet; östl. v. Esbo Löfö, südöstl. v. Sumparn; Ramsösund und Mündung der Esbo-Bucht bei Morsfjärd, bei Lillherri; überhaupt im finnischen Meerbusen	1902	„ p. 17—33
		1900	„ p. 6, 7
	Bottnischer Meerbusen: nach Nordquist bis in den nördl. Teil	1889	Rich. et de Gu., p. 84ff.
Nordseeküste	Norwegische Küste: Mofjord (Trondhjem)	1907	Nordgaard,
	Bei Dröbak nahe der Küste in relativ salzigem Wasser	„	„
	Brevik Fjord gelegentlich gefangen worden	„	„
	Bei Kolvereid in einem Brackwassersee; massenhaft	1902	Sars, p. 103
	Im allgemeinen hat Sars diese Form sowohl im Meer als in Brackwasserseen und -gräben entlang des größern Teiles der norwegischen Küste gefunden	„	„
Nordamerika	Narragansett Bay und Charlestown Pond	1906	Williams, p. 647

Nach Schmeil *Eurytemora affinis var. hirundoides* wahrscheinlich die pelagische Form von *Eu. affinis* dar (1898, p. 104), Sars beansprucht dafür die Schaffung einer neuen Art (1898, p. 336). Nach Williams stimmt die nordamerikanische Form mit der norwegischen überein. Die Beobachtungen über die Periodizität, die Fortpflanzung etc. umfassen leider nicht 1 Jahr, doch zeigen die von Levander (1900*, p. 26, 28) über die Sommermonate von Juni bis August inklusive veröffentlichten Daten recht verschiedene Ergebnisse, je nach den Stationen; so waren in der Långvikbucht bei Esbo am 19. Juni die erwachsenen Tiere häufig, die Nauplien zahlreich; in der Esbo-Bucht bei Björkö die Nauplien ebenfalls zahlreich, erwachsene Tiere selten,

in der Esbo-Bucht bei Aisarn nur Nauplien in geringer Zahl. Immerhin erlauben uns die Angaben, auch bei *E. affinis var. hirundoides* auf eine Fortpflanzungsperiode im Frühjahr zu schließen.

Eurytemora hirundo Giesbrecht.

1881. *Eurytemora hirundo*, Giesbrecht, p. 258.
1882. —, Giesbrecht, p. 152, tab. 2, fig. 1, 7, 12, 19; tab. 3, fig. 3, 10; tab. 5, fig. 17; tab. 6, fig. 8, 20; tab. 7, fig. 5, 22; tab. 8, fig. 21, 33, 39, 40; tab. 9, fig. 1, 31; tab. 10, fig, 5, 38; tab. 11, fig. 3
1898. —, Schmeil, p. 204.

Vorkommen: Nördliches Europa.

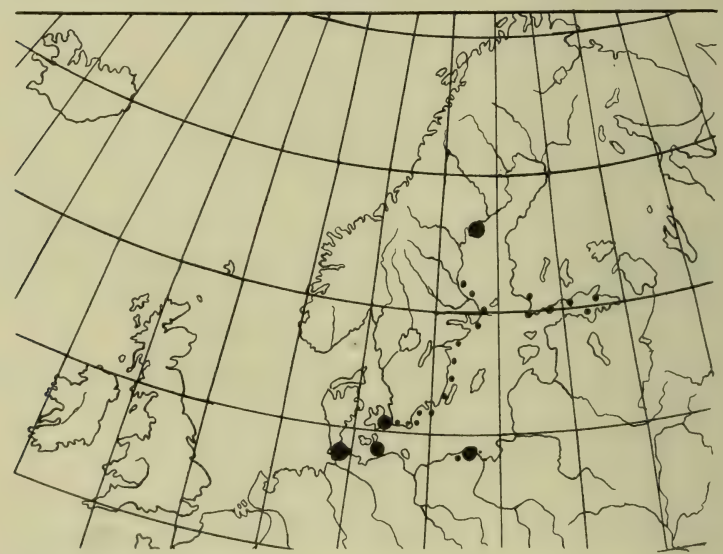


Fig. H[6]. Verbreitungsgebiet von *Eurytemora hirundo*.

Ostsee	Schwentine, Unterlauf, spielt daselbst eine wichtige Rolle	1898	Kuhlgatz, p. 99
	Finnischer Meerbusen und Ålandsee	1900	Levander, p. 7, 24
	Im westlichen Becken der Ostsee in nächster Nähe der Küsten, nach Möbius	1898	in: Kuhlgatz, p. 107
	Bei Gjedser, Scholpin und Øland im Bottnischen Meerbusen	„	„ p. 107
	Bei Sydostbrotten (südl. von Umeå im 63.° 20′ n. Br.	1895	Aurivillius, p. 11
	Bei Grundkallen im südlichen Teil des Bottnischen Meerbusens	„	„ p. 11
	Wånafjärden bei Nederkalix im Bottnischen Meerbusen	„	„ p 11, 12
	Bei Kalkgrundet im südlichen Øresund	„	„ p. 11
	Bei Kopparstenarne, südlich von Grundkallen	„	„ p. 11
	Westpreußische Gewässer	1900*	Seligo, p. 62

Beschaffenheit der bewohnten Gewässer, Biologisches. *Eurytemora hirundo* ist eine ausgesprochene Brackwasserform, in noch stärkerem Maße als *E. affinis*, welche gelegentlich auch in Süßwasser angetroffen wird. Findet *E. hirundo* einerseits im Süßwasser nicht mehr ihr Fortkommen, so gedeiht sie andrerseits auch nicht mehr im freiern salzigen Wasser; nach Aurivillius (1895, p. 9) sind 12‰ das Maximum der Konzentration, 3‰ das Minimum.

Sie leitet demnach, was die Beschaffenheit des Wassers anbelangt, zu den rein marinen Formen hinüber.

In der Kieler Bucht beobachtete Kuhlgatz (1898, p. 106) ein Maximum im Juli, schwache Vertretung in der kältern Jahreszeit, regelmäßige Zunahme von April bis Juni, dann schnelles Ansteigen bis zum Maximum. Aurivillius (1895, p. 11) traf den Copepoden während der ganzen Fangzeit — April bis November — an. Bei Sydostbrotten macht er die Hauptmasse des Planctons im Juli und August aus, bei Grundkallen in einzelnen Fängen im April, Mai, Juni, Juli, bei Kopparstenarne im Juli, bei Kalkgrundet trat er besonders bei südlicher Strömung massenhaft im September und Oktober auf, war übrigens auch im August und November allgemein. Levander (1900, p. 7) fing ihn im finnischen Meerbusen und der Ålandsee im Dezember-Plancton häufig.

Eurytemora velox (Lillj.) G. Brady.

1853. *Cyclopsina lacinulata*, Fischer, p. 86—90, tab. 2, fig. 4—17, 34.
1853. *Temora velox*, ♀, Lilljeborg, p. 177—181, tab. 20, fig. 2 bis 9.
1878. *Temora clausii*, Hoek, p. 23—32, tab. 4, 5.
1878. *Temora velox*, Brady, p. 56—58, tab. 6, fig. 1—5.
1881. *Temorella clausii*, Poppe, p. 180—185, tab. 4, fig. 1—9.
1888. —, Nordquist, p. 59—62, tab. 5, fig. 8; tab. 6, fig. 6—8.
1889. *Eurytemora lacinulata*, de Guerne et Rich., p. 82—84, Textfig. 44, 45.
1891. *Eurytemora clausii*, Brady, p. 40—42, tab. 13, fig. 1—5.
1891. *Eurytemora lacinulata*, Richard, p. 246, 247, 2 Textfig.
1896. —, Schmeil, p. 109, tab. 12, fig. 1—8.
1898. *Eurytemora velox*, Schmeil, p. 102.
1902. —, Sars, p. 100, tab. 67, 68.
1907. —, Breemen, p. 313, tab. 6, fig. 64, 65; tab. 7, fig. 32.

Vorkommen: Europa, West-Asien.

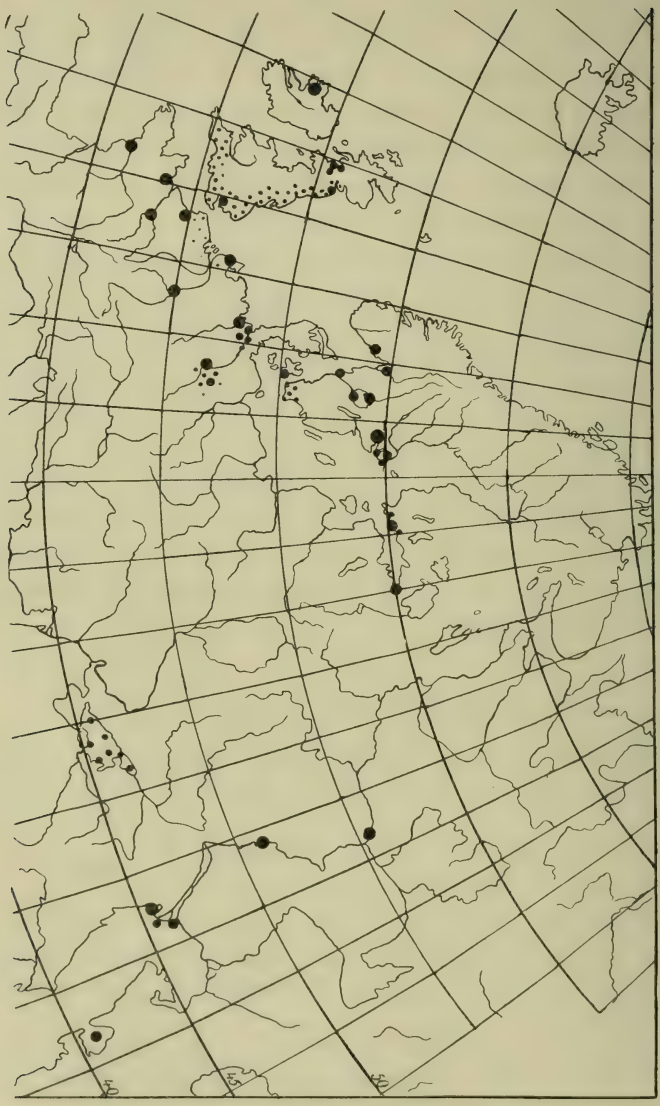


Fig. J[6].

Verbreitungsgebiet der *Eurytemora velox*.

	I. Nordwest-Europa		
Großbritannische Inseln			
England	In Norfolk häufig, jedoch in Brackwasser fast immer durch *Eur. affinis* ersetzt	1904	Gurney, p. 649
	Epping Forest, Richmond, Higham Park (Essex), Ost-Londoner Wasserreservoir	1903	Scourfield, p. 533
	Überhaupt in ganz England in oder nahe Brackwasseransammlungen, doch auch an küstenfernern Orten im Süßwasser	„	„
	Wales	„	„
Schottland (Lowlands)	Cumbrae nach Brady, oberhalb Rutherglen	1901	Scott, Th., p. 350
	Possil Marsh nach Steelj	„	„ p. 350
	Sumpf bei Langbank (Firth of Clyde)	„	„ p. 350
	Brackwassertümpel bei Hunterstone (Firth of Clyde)	„	„ p. 350
	Forth Ästuarium nahe South Queensferry	1906	„ p. 201
	Brackwassertümpel in Seafield unweit Dunbar	1894	„ p. 71
	Brackwassertümpel in Seafield bei Leith	„	„ p. 72
	„ nahe der Küste bei Aberlady	„	„ p. 72
	Die 5 letztgenannten Fundorte liegen am rechten Ufer des Forth Ästuarium		
Irland	Brackwasserseen auf der Insel Clare in Clew Bay (Co. Mayo)	1909	Kane, nach persönlicher Mitteilung
Frankreich	Bei Abbeville (Somme) in Süßwasser	1889	de Gu. et Rich., p. 84
	In Seen im Bois de Boulogne bei Paris	1890	Rich., p. 214
	In Villers-sur-Mer (Calvados)	1895	„ p. 81
	Brackwassersümpfe, Tümpel bei Croisic (Loire Ästuarium)	1889	de Gu. et Rich., p. 84
Holland	Zwanenwater	1903	Redeke, p. 31
	Bei Leyden nach Hoek	1889	de Gu. et Rich., p. 84
	II. Nord-Europa		
Dänemark	Bei Kopenhagen im alten Wallgraben, ebenso im Botanischen Garten in einem Teiche	1905	Jensen, p. 114, 115
Schweden	Auf der Schäre Bonden (58° 13′ 5″ n. Br., 11° 19′ ö. L. v. Gr.) in Tümpeln, deren Salzgehalt normal geringer ist als der des Meerwassers	1900	Nordenskiöld, p. 1125, 1126
	Skåne (Landschaft in Süd-Schweden) nach Lilljeborg	1902	in: Sars, p. 100
	Ekoln (ein Teil des Mälarsees) und in andern Abteilungen	1907	Ekman, p. 47
	Vendelsjön, See in Upland (Landschaft in Ost-Schweden), Långsjön (Kirchspiel Björklinge, Upland); Långsjön (Kirchspiel Almunge, Upland), Erken (Upland)	„	„ p. 48, 63
	Öfre Föret, seeartige Erweiterung des Fyrisflusses, südl. von Upsala	„	nach Lilljeborg-schen Sammlungen, einer Mitteilung von Dr. Steuer, einer Angabe von Trybom und Ekman's eignen Befunden
	Sibofjärden (Södermanland)		
	Vänern, teils im eigentlichen Vänern, teils im Busen von Dettern		
	Lyckebyå (Bleking)		
	Festungsgraben bei Landskrona (Skåne)		
	Araslöfsjön		

Norwegen	Ziemlich häufig in kleinen Tümpeln auf 2 Inseln in der Höhe von Arendal. Infolge der geringen Entfernung vom Ufer wahrscheinlich mehr oder weniger brackisches Wasser	1902	Sars, p. 100
	Vansjø bei Moss	„	„
	In ruhigen Buchten des Flusses Glommen bei Nipen, in diesen sowie im Vansjø Süßwasser	„	„
Finnland	Skären-Inseln, häufig in den intralitoralen Meerwasserbassins. Salzgehalt und Temperatur derselben unterliegen bedeutenden Schwankungen. Geogr. Lage zwischen 60° 5′ bis 60° 10′ n. Br. und 24° 40′ bis 25° ö. L. v. Gr.	1900*	Levander, p. 39, 40, 43
	Seichte Brackwasserbuchten in den Kirchspielen Esbo und Kyrkslätt und zwar im Plancton von Ramsösund (Esbo), im Morsfjärd bei der Esbobucht; zahlreich	1902	„ p. 6, 14, 23, 24
	Godby-Färgsund	1900	„ p. 9
Deutschland	Umgebung von Bremen nach Rehberg u. Poppe	1897	Schmeil, p. 114
	Balksee, mit Elbe in Verbindung, 2–3 m tief	1889	Poppe, p. 533
	Großes Meer von Emden	„	„ p. 538
	Stader Stadtgraben	„	„ p. 541
	Seeblick bei Dornbusch (Stade)	„	„ p. 541
	Bremer Stadtgraben, mit der Weser in Verbindung	„	„ p. 520
	Kleine Weser, ein meist toter Arm der Weser, dessen oberer Teil versumpft ist	„	„ p. 521
	Bederkesaer-, Flögelner-, Dahlemersee	1897	nach Poppe, in: Schmeil, p. 114
	In Lachen am Strande bei Dangast, in denen das Wasser durch starken Regen ganz süß geworden war	„	„
	Barsbecker See in Holstein	„	Schmeil, p. 114
	Gräben der Elbinsel Krautsand	1898	Poppe, p. 543
	Schwielowsee, häufig	1897*	Hartwig, p. 121, 130
	Lange See bei Cöpenick, litoral	„	„ p. 121, 130
	Taupitzersee, nur litoral	„	„ p. 121, 130
	Kremmenersee, sehr versumpft, mit Ruppinersee und Havel verbunden	1898*	„ p. 2
	Müggelsee	„	„ p. 7
	Bei Königswusterhausen in einem Sumpfe, der im Frühling mit dem Senzigersee in Verbindung steht	1895	„ p. 4
	In der Havel zwischen Werder und Baumgartenbrück	„	„ p. 4
	Tegelersee	„	„ p. 4
	Überhaupt ist *E. velox* einer der häufigsten Copepoden Brandenburgs und bewohnt vorzugsweise, litoral und limnetisch, die seichtern Großgewässer des Spree- und Havelgebietes	1900	„ p. 11
	Umgebung von Magdeburg, in einigen Tümpeln des Biederitzer Busches	1897	Schmeil, p. 114
	Obere Dove-Elbe	1904	Timm, p. 301

Deutschland	Billwärder Konkave der Elbe, hier das Wasser mehr stehend	1904	Timm, p. 301
	Bei Bonn, im nördlichen Tümpel der Rheininsel Nonnenwerth	1908	Schauss, p. 202
	III. Ost-Europa		
Rußland	Bei der Newamündung in Sergiefskoje nach Fischer	1889	in: de Guerne et Richard, p. 84
	In der Wolga, auch in einem Altwasser derselben, bei Saratow	1903	Meissner, tab. A.
	Bei Kazan, ziemlich häufig	1901*	Daday, p. 382
	Asowsches Meer, an verschiedenen Stationen desselben, wie gegenüber der Petruschin und gegenüber Potroki	1906 1902	Meissner, p. 87 Zernow, p. 67
	Kaspisches Meer, in Lagunen an der Wolgamündung, Wasser wahrscheinlich nahezu süß	1897	Sars, p. 67
	An der Ostseite des Kaspischen Meeres aus einer Bucht bei Krasnowodsk, wenige	1905	van Douwe, p. 692

Biologisches.

Eurytemora velox ist ein ausgezeichnet euryhalines Tier, das in Süß-, Brack- und Salzwasser gedeiht.

Das Salzwasser ist jedoch normalerweise von geringerer Konzentration als das Meerwasser. Nach den Beobachtungen von Nordenskiöld (1900, p. 1125, 1126) sterben die Individuen bei einem Salzgehalt von $2^3/_4\,^0/_0$, die Eier entwickeln sich jedoch weiter, und auch die Larven vermögen einen oder mehrere Tage, vielleicht auch länger, ihr Leben in dieser Konzentration zu fristen und entwickeln sich bei rechtzeitig eintretender Verdünnung normal weiter. In Brackwasser erreichen sie nach Sars (1902, p. 100) bedeutend größere Dimensionen als in vollständig ausgesüßtem Wasser, nichtsdestoweniger erlaubt uns die große Anzahl von Süßwasservorkommnissen auf eine Neigung der Art zur Anpassung an Süßwasser zu schließen.

Die von ihr bewohnten Gewässer sind Flußästuarien, meist Kleingewässer, wie Tümpel, Altwässer, auch seichte, ruhige Buchten. Ihr Eindringen ins Festland vermittels der Flüsse verrät sich in Deutschland und auch anderorts durch ihr Auftreten in solchen Süßwasserbecken, bei welchen sich eine Verbindung mit Flüssen nachweisen läßt (Poppe, 1889, p. 543).

Über ihre Lebensweise und ihren Lebenszyklus berichten uns unter andern Ekman, Redeke, Hartwig.

Eurytemora velox ist ein Warmwassertier, dessen untere Temperaturgrenze nach Ekman (1907, p. 47) etwa bei 8° liegen dürfte. Im Ekoln konnte der genannte Autor die Art nur in den wärmern Monaten antreffen. Die Fortpflanzung erfolgt während der ganzen

Zeit, in welcher die Tiere erwachsen sind. Die Eierzahl beläuft sich auf etwa 20—40. Die im Sommer abgelegten sind Subitaneier, im Herbst werden Dauereier gebildet.

Im Zwanenwater (Redeke, 1903, p. 31) treten erwachsene Individuen im März, Mai, zahlreich im November auf, Jugendstadien in den übrigen Monaten.

Levander (1900*, p. 14, 23, 24; 1900, p. 9) verzeichnet ihr Vorkommen in seichten Brackwasserbuchten im Juli und Juni, im Godby-Färgsund auch im Dezember zahlreich.

Jensen (1905, p. 114) fing sie im Juli in großer Menge; in den brandenburgischen Gewässern ist sie perennierend, im Sommer am häufigsten. Sie kommt limnetisch und litoral vor (Hartwig, 1900, p. 11 etc.).

Eurytemora lacustris Poppe.

1887. *Temorella lacustris*, Poppe, p. 278, 279, tab. 15, fig. 10—13.
1887. *Temorella intermedia*, Nordquist, p. 132.
1888. *Temorella lacustris*, Nordquist, p. 55—58, tab. 5, fig. 2, 3, 4, 9; tab. 6, fig. 1, 2.
1889. *Eurytemora lacustris*, de Guerne et Rich., p. 88, 89, Textfig. 48, 49.
1896. —, Schmeil, p. 122, tab. 8, fig. 10; tab. 10, fig. 1—13; tab. 11, fig. 12, 13; tab. 12, fig. 9—13.
1898. —, Schmeil, p. 104, Textfig. 24.
1902. —, Sars, p. 103, tab. 70.

Vorkommen: Europa.

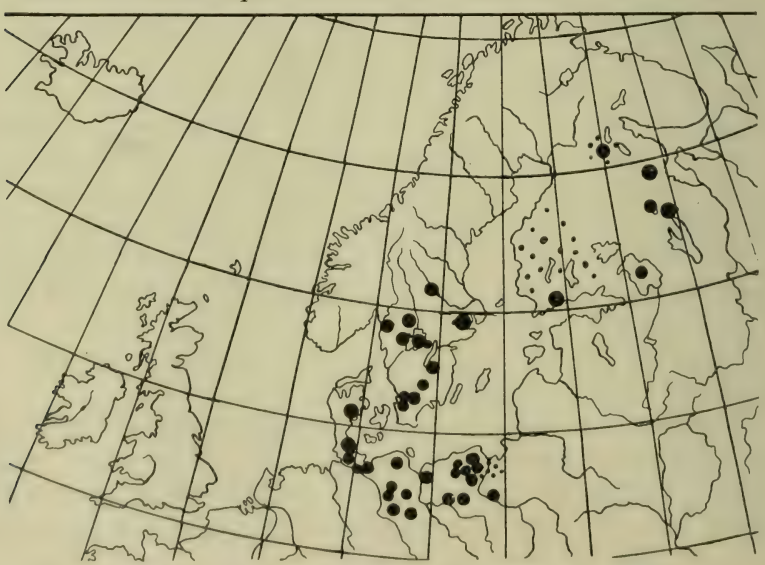


Fig. K[6]. Verbreitungsgebiet der *Eurytemora lacustris*.

Norwegen	Femsjö; selten	1902	Sars, p. 104.
Schweden	Unnen, Fegen, Linnesjön, Nömmen, Noen, Bunn, Seen in Småland	1907	Ekman, nach Trybom, Steuer etc., p. 59
	Lygnern und Stensjön beim Lygnern in Halland	„	
	Vänern, mehrere Lokale	„	
	Ånimmen und Laxsjön in Dalsland	„	
	Glafsfjorden, Skagern und Saxen in Värmland	„	
	Mälaren, verschiedene Abteilungen des Sees Siljan (Dalarna)	„	
	Puostijärvi (Kirchspiel Hietaniemi, Norbotten)	„	
Finnland	Zahlreiche Seen Finnlands nach Nordquist	1889	de Gu. et Rich., p. 88
	Lojosee	1900**	Levander, p. 30, 32, 35, 38, 50
	Gegend von Kuusamo (um 66° n. Br.) nach Nordquist	1907	in: Ekman, p. 61
Russ. Karelien	Suondarvi, Särkijärvi, Seesjärvi, Suondalojoki im Gebiet des Suondaloflusses; Jyskyjärvi im Gebiet des Tschirkka-Kem-Flusses	1897	Stenross, p. 11, 13, 14, 30 tab.
	Ladoga-See	1895	Zograf, p. 11
Dänemark	In Gudenaa bei Silkeborg; selten in Jütland	1905	Jensen, p. 115, 116
Belgien	In der Bucht von Nieuwendam. Salzgehalt des Wassers wechselnd: *Euryt. lacustris* findet sich noch in Wasser von 18—20 gr. p. l.	1908	Loppens, in: Internat. Rev., p. 316, 317
Norddeutschland	Großer Plönersee	1893	Zacharias, p. 8
	Dieksee, Behlersee, Kleiner Plönersee	1896	Apstein, tab. 3
	Trenntsee, Trammersee	„	„
	Vierersee, Kellersee, Schluensee, Selenter-, Ratzeburger-, Schaal-, Schweriner-, Müritz-, Madue-See	„	Strodtmann, p. 277
	Schöhsee	1901	Zacharias, p. 28
	Waterneverstorfer Binnensee (= flacher Strandsee unmittelbar an der Ostsee)	1898	Lemmermann, p. 181
	Großer Damensee	1901	Zacharias, p. 128, 129
	Großer Pielburgersee	„	„
	Dratzigsee bei Tempelburg	1902	Voigt, p. 75, 81
	Kleiner und Großer Borre-See	„	„
	Camenz-, Czarndamerower-See	„	„
	Damerow-, Düpen-, Glambeck-, Jassensee	„	„
	Lübbe-, Reckowscher-, Schotoffske-, Sominsee	„	„
	Stüdnitz-, Zetzinsee	„	„
	Westpreußische Gewässer	1908	Seligo, p. 62
Nord- u. Ost-Deutschland	Böthinsee und Umgebung	1907	„ p. 28, tab. 2
	Clausenauer Seen (Ostrowitt-, Grün-, Gehlingsee)	„	„
	Radaunensee	„	„
	Im allgemeinen auffallend selten in ostdeutschen Seen	„	„
Brandenburg	Dahme (Nebenfluß der Spree) bei Grünau	1898**	Zacharias, p. 129
	Havel bei Werder	„	„
	Großer Plussee bei Bernstein i. d. Neumark	1896	Hartwig, p. 4
	Großer Stechlinsee, 60 m tief, sehr häufig	1897*	„ p. 135
	Kremmersee, seicht, sumpfig	1898*	„ p. 142
	Schwielowsee	1900	„ p. 11

Beschaffenheit der bewohnten Gewässer, Biologisches. *Eurytemora lacustris* wurde nach den übereinstimmenden Angaben verschiedener Forscher nur in Süßwasser gefunden. Es ist eine ausschließliche limnetische Form, die zwar gelegentlich in seichtern Gewässern, wie im Schwielowsee, vorkommt, viel häufiger jedoch in größern, tiefern Becken. In ihrer Lebensweise verrät sie deutlich die glaciale Natur ihrer Stammform. Sie sucht vorzugsweise kalte, tiefere Wasserschichten auf oder, wenn sie auch an die Oberfläche steigt, so erfolgt dies bei Gewässern in großer Meereshöhe oder bei sonst niedriger Temperatur (vgl. Ekman, 1907, p. 60, 61). Nach Seligo (1907, p. 29) scheint sie eine der Arten zu sein, welche die größten vertikalen Wanderungen ausführt.

Zacharias (1897, p. 55) konstatiert ihr Vorkommen im Plönersee während des ganzen Jahres, mit Ausnahme des Monats Mai, und zwei Maxima, eines im Juli, das zweite im Dezember. Apstein, der ebenfalls das norddeutsche Seengebiet untersuchte, fand in Übereinstimmung mit der nordischen Herkunft der Art ihre Hauptfortpflanzungszeit auf die kältere Jahreszeit beschränkt (1896, p. 182).

Eurytemora gracilis (Sars).

1898. *Temorella gracilis*, G. O. Sars, p. 13, tab. 8, fig. 8—18.

Vorkommen: Nord-Asien.

Sibirien. Im Unterlauf des Jana-Flusses; das Wasser wegen der Nähe des Meeres wahrscheinlich brackisch (Sars, 1898, p. 336).

Fig. L⁶. Verbreitungsgebiet der *Eurytemora gracilis*.

Fig. M⁶. Verbreitungsgebiet der *Eurytemora grimmi*.

Eurytemora grimmi (G. O. Sars).

1897. *Temorella grimmi*, G. O. Sars, p. 62, tab. 7, fig. 1—16.
1898. *Eurytemora grimmi*, Schmeil, p. 104.

Vorkommen: Kaspisches Meer.

Im mittlern und südlichen Teil desselben in großer Menge, in andern Teilen fehlend. Die Form scheint demnach auf die tiefern Teile des Kaspischen Meeres beschränkt zu sein (Sars, 1897, p. 66).

Eurytemora herdmani J. C. Thompson and A. Scott.

1897. *Eurytemora herdmani*, Thompson and A. Scott, p. 78, tab. 5, fig. 1, 8, 10.
1898. —, Schmeil, p. 103.

Vorkommen: Amerika.

Golf von St. Lorenz, östlich bis Anticosti, hauptsächlich zwischen Quebeck und Rimouski; in zwei Varietäten auftretend; Griffins Cove und Shediac Bay (Scott, 1904, p. 49); Narragansett Bay bei Wickford Rhode-Insel (Williams, 1906, p. 647).

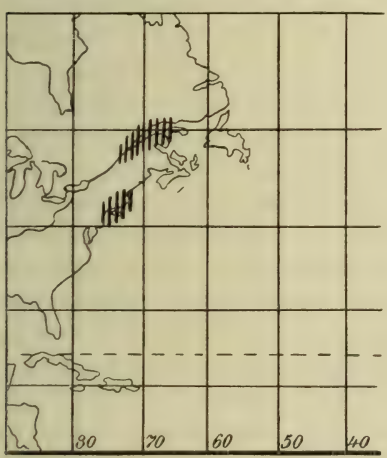


Fig. N⁶. Verbreitungsgebiet der *Eurytemora herdmani*.

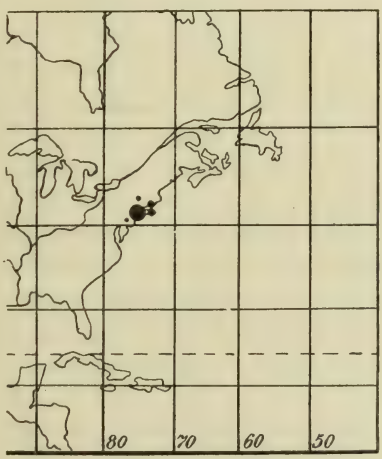


Fig. O⁶. Verbreitungsgebiet der *Eurytemora americana*.

Eurytemora americana Williams.

1907. *Eurytemora americana*, Williams, p. 645, fig. 8—11.

Vorkommen: Rhode-Insel und zwar Narragansett Bay von Jan. bis März; Charlestown Pond (Williams, 1906, p. 647, 1907, p. 43).

II. Teil.

Zusammenfassung der Resultate.

a) Allgemeines.

Die Familie der Centropagiden ist in Süß- und Brackwasser durch eine Reihe von Gattungen vertreten; gegenwärtig zählt man deren 15. Bei aller Zusammengehörigkeit weichen die einzelnen Gattungen im Grade ihrer Ursprünglichkeit, noch mehr aber in Verbreitung und Artenreichtum, sehr beträchtlich voneinander ab. *Adiaptomus* und *Hemidiaptomus*, beide *Diaptomus* nahestehend, *Metaboeckella* mit *Boeckella* verwandt, *Poppella*, *Parabroteas*, *Osphranticum* und *Lamellipodia* zählen je nur 1 Art, 7 Gattungen umfassen 2—10 Arten, das andere Extrem endlich erreicht *Diaptomus* mit über 120 Arten. Ganz entsprechend diesem Artenreichtum finden wir auch bei *Diaptomus* weitaus die größte Verbreitung, während die erstgenannten Gattungen ein mehr lokalisiertes Vorkommen haben; *Boeckella* und *Pseudoboeckella* sind im wesentlichen auf die Südkontinente, *Eurytemora*, *Heterocope* und *Limnocalanus* ebenso auf die nördlichen Kontinente beschränkt. Die einzelnen Gattungen weisen untereinander Ähnlichkeiten auf, was ja eben ihre Zusammenfassung zu einer Familie rechtfertigt, jedoch in recht verschiedenem Grade. Das Genus *Diaptomus* für sich läßt wieder eine Unterordnung der vielen Formen in einzelne Gruppen größerer Zusammengehörigkeit zu. Was endlich diese Familie, besonders *Diaptomus*, so interessant macht, ist die Bildung von manchmal sehr scharf umschriebenen Bezirken größerer und kleinerer Ausdehnung. Wir können demnach förmliche *Diaptomus*-Regionen aufstellen. Es hat nicht an Erklärungsversuchen für diese Tatsachen gefehlt, allein sowohl die Feststellung des Alters als auch die Klarlegung der Verbreitungsgeschichte stoßen auf so große Hindernisse, daß wir uns bei einer Menge von Fragen mit Hypothesen begnügen müssen. Nur einige dieser Schwierigkeiten seien erwähnt:

1. Das Fehlen aller fossilen Reste, da sich solche bei der großen Zartheit der Tierchen nicht erhalten konnten.

2. Unsere ungenügende Kenntnis über die Variabilität der morphologischen Merkmale. Wir laufen demnach Gefahr, bei Beurteilung der Verwandtschaft auf minder wichtige Ähnlichkeiten oder Abweichungen allzu großes Gewicht zu legen, oder umgekehrt, schwerwiegende Unterschiede zu unterschätzen.

3. Unsere Unkenntnis über den Einfluß der Lebensbedingungen auf die Umbildung des Organismus, inwieweit ähnliche Verhältnisse Ähnlichkeit der Form bedingen können. Wir stellen so möglicherweise zwei Formen als verwandt zusammen, die ihre Ähnlichkeit ganz andern Ursachen als den verwandtschaftlichen Beziehungen zu danken haben.

4. Die herrschende Unsicherheit in vielen Punkten der Geologie.

Die Heimat aller Süßwasserfauna, somit auch der Centropagiden, ist das Meer. 1. Zeigt nun eine Gattung mit einer noch heutigen Tages marinen Gattung große Ähnlichkeit, so erlaubt uns dies auf relativ geringes Alter der Süßwassergattung zu schließen, denn es ist vorauszusehen, daß eine Erdperioden hindurch wirkende Verschiedenheit der Lebensbedingungen auch eine weitergehende Verschiedenheit im Bau der beiden Gattungen zur Folge haben würde.

2. Hat eine Form, ehe sie das ausgebildete Stadium erreicht, eine indirekte Entwicklung, Metamorphosen, zu durchlaufen, so erlaubt uns dies den nämlichen Schluß; es ist nämlich eine bekannte Tatsache, daß Süßwasserformen eine Tendenz zur Rückbildung der Larvenstadien haben; je weiter dieser Reduktionsprozeß gediehen ist, desto länger muß der Aufenthalt im Süßwasser gewesen sein.

3. Wie im Leben des einzelnen Individuums aus ursprünglich gleichartigen Anlagen im Laufe der Ontogenie verschieden differenzierte und mit verschiedenen Funktionen betraute Organe hervorgehen, so sind auch im Laufe der Phylogenie Differenzierungen vor sich gegangen. Die Stammform der Centropagiden hatte wohl sämtliche Beinpaare als typische Ruderfüße ausgebildet; bei den gegenwärtig lebenden Formen hat das 5. Beinpaar zum Zwecke der Begattung eine Umbildung erfahren. Je näher das 5. Beinpaar dem typischen Ruderfuß ist, desto näher steht auch das Genus seiner Stammform. Das Meer mit seinen gleichmäßigen Lebensbedingungen scheint besonders geeignet, den Formen ihre ursprünglichen Charaktere zu wahren oder unter Umständen dieselben stets nach derselben Richtung hin zu beeinflussen, z. B. enorme Dimensionen der Augen und Tastorgane bei den in der Tiefsee lebenden Krebsen unter dem stetig einwirkenden Einfluß der Dunkelheit. Häufiger und tiefgreifender Wechsel der Lebensbedingungen wird zwar die einseitige Umbildung nach einer bestimmten Richtung hin etwas einschränken, dafür aber eine Summe von Differenzierungen hervorrufen. Nach dem Gesagten werden wir besonders im Meer ursprünglich gebaute Gattungen vermuten. Zeigt eine Süßwasserform ursprüngliche

Charaktere, so muß sich dieselbe entweder schon vor langer Zeit von der Stammform, da diese noch wenig differenziert war, abgetrennt und seitdem einen geringen Wechsel ihrer Existenzbedingungen erfahren haben, oder aber die Gattung ist erst in jüngster Zeit von einer marinen, d. h. konservativen Ahnenform abgezweigt.

4. Hat eine Gattung sehr weite Verbreitung, so werden wir auch ein gewisses Alter dafür in Anspruch nehmen müssen; dasselbe gilt von artenreichen Gattungen. Der umgekehrte Fall gestattet aber nicht die gegenteilige Schlußfolgerung. Die in Verbreitung und Artenzahl beschränkte Gattung kann nämlich ebensowohl eine im Entstehen als eine im Aussterben begriffene sein, ganz abgesehen davon, daß die Variabilität der einzelnen Gattungen sehr verschieden ist.

5. In manchen Fällen wirft die Geologie einiges Licht auf das Alter und die Verbreitungsgeschichte einer Form. Deckt sich z. B. der Schauplatz irgendeines geologischen Ereignisses mit dem Verbreitungsgebiet einer Tierform, so dürfen wir, mit Vorsicht, auf einen Zusammenhang zwischen der Entstehungsgeschichte unserer Art und dem geologischen Vorgange schließen.

6. Endlich bietet die Biologie der Tiere Anhaltspunkte, weniger zwar für das absolute Alter, wohl aber für die Herkunft der Centropagiden. Die relative Größe gewisser Diaptomiden im Norden gegenüber südlichen Kolonien, die größere Eierzahl im Norden, das Verhalten gegen das Licht, die Bevorzugung kalter Wasserschichten in mildern Breiten, die Verlegung der Fortpflanzungszeit auf den Winter wurden als ebensoviele Hinweise auf die nordische Heimat dieser *Diaptomus*-Arten angeführt. Die einzelnen biologischen Momente für sich sind zwar nicht zwingend für die Annahme der Hypothese, denn nach Wesenberg-Lund (1908) ist die größere Eierzahl im Norden leicht erklärbar als eine Anpassung an den kurzen Sommer des Nordens, die Größe nördlicher Vertreter eine Folge der größern Tragfähigkeit des Wassers und die Fortpflanzung bei tiefer Temperatur auch bei Formen beobachtet worden, die nicht Eiszeitrelikte sind. In ihrer Gesamtheit bilden aber diese biologischen Eigentümlichkeiten eine wichtige Stütze der vorhin erwähnten Hypothese.

Fassen wir nun die Verbreitung der einzelnen Gattungen unter Berücksichtigung dieser Merkmale zusammen.

Was nun zunächst das Medium anbelangt, so umfaßt die Familie Vertreter von verschiedenem Verhalten. Neben ausschließlich marinen Gattungen, wie *Centropages*, *Lucicutia*, *Isochaeta*, *Disseta*, *Haloptilus*,

Augaptilus, *Isias*, finden wir marine und Brackwassergattungen (*Temora*, vorwiegend marin *T. longicornis* aber in Brackwasser und im Meer) zwei Meer- und Süßwasserformen (*Poppella*, *Limnocalan.*),

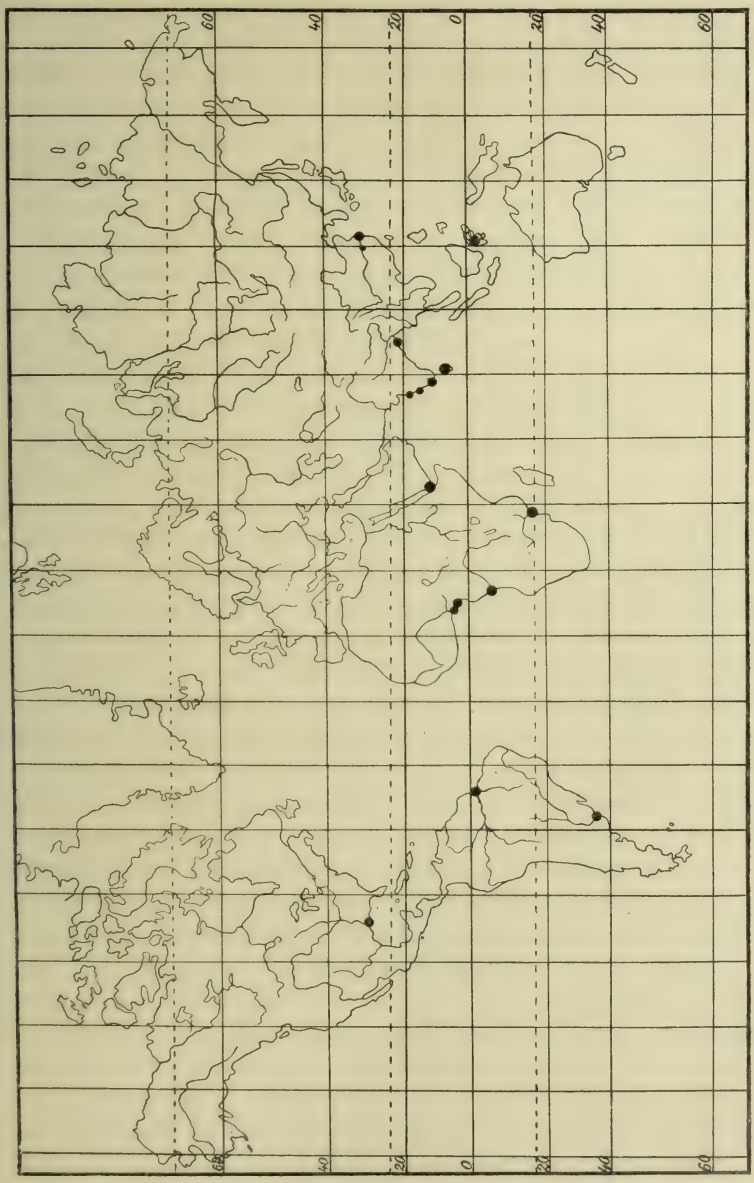


Fig. P[6]. Verbreitungsgebiet des Genus *Pseudodiaptomus*.

eine Brack- und Süßwassergattung (*Eurytemora*), endlich solche, die nur im Süßwasser vorkommen (*Heterocope, Diaptomus* nächstverwandte, *Boeckella* und verwandte, *Osphranticum* und *Lamellipodia*) oder die sowohl im Meer als auch in Brack- und Süßwasser vorkommt (*Pseudodiaptomus*), also fast sämtliche Kombinationen, die sich denken lassen. Da nun für manche Tiergattungen eine Rückkehr vom Süßwasser zum Meer nachweisbar ist, so könnte die Frage auftauchen, ob nicht *Eurytemora* und *Pseudodiaptomus* auf der Rückwanderung begriffen sind. Bestimmt läßt sich die Frage bei mangelnden fossilen Belegen nicht entscheiden. Manche, wie Brehm, sehen in den Flußästuarien der Tropen — in solchen ist *Pseudodiaptomus* anzutreffen — eher Aus- als Einfallspforten. Wie dem immer für andere Glieder der Brackwasserfauna sein mag, für *Pseudodiaptomus* scheint mir Brehm's Ansicht nicht sehr wahrscheinlich. Wäre nämlich das Genus ein landauswärtswanderndes, so müßten wir wohl da und dort im Süßwasser, besonders in solchen Gewässern, die nicht mit dem Meere in Verbindung stehen, verspätete Nachzügler antreffen. Das Vorkommen von *Pseudodiaptomus forbesi* im Whangpoo, der mit dem Meere in Verbindung steht, ist nicht beweisführend. Vorkommnisse in vom Meere isolierten Becken sind meines Wissens noch überhaupt nicht entdeckt worden. Sind auch die Hinterländer der betreffenden Flußästuarien mangelhaft untersucht, so ist doch diese Tatsache bei dem weitverbreiteten Auftreten des Genus in Flußmündungen und an den Küsten sehr auffällig. Vielleicht wird es einmal gelingen, auf Grund geeigneter Experimente sich volle Klarheit zu verschaffen. Tiere, die sich dem Süßwasser zuwenden, werden sich beispielsweise an eine Verminderung des Salzgehaltes wahrscheinlich eher anzupassen vermögen, als an eine Steigerung desselben. Die morphologischen Charaktere der Pseudodiaptomiden sind nicht geeignet, die Frage zu entscheiden, denn die marinen und Brackwasserformen haben zum Teil sekundäre Charaktere gegenüber der Süßwasserform im Mangel der weit vorgeschrittenen Reduktion des 5. linken Beines des ♂, zum Teil primäre im Vorhandensein eines, wenn auch rudimentären, Endopoditen des rechten 5. ♂ Beines bei *Pseudodiaptomus serricaudatus, hessei* und *stuhlmanni*. Mit nicht minder großer Wahrscheinlichkeit können wir auch für *Eurytemora* annehmen, daß es nicht eine aus-, sondern eine ins Süßwasser einwandernde Form ist. Es sind hier abermals nicht die morphologischen Merkmale, sondern die Verbreitungstatsachen, welche mich zu diesem Schlusse führen.

Es wird bei Besprechung einzelner Gattungen nochmals Ge-

legenheit sein, darauf zurückzukommen. Endlich dürfen auch die Meer- und Brackwasservorkommnisse von *Limnocalanus*, *Poppella* und *Heterocope* nicht als abermalige Anpassungen an salziges Wasser betrachtet werden.

Welches Alter sollen wir für die Centropagiden annehmen? Arldt glaubt voraussetzen zu müssen, daß die Copepoden schon im Algontium, also noch vor dem Cambrium, entwickelt waren. Über die Entstehungszeit der Centropagiden speziell spricht er sich nicht aus, noch auch über den Zeitpunkt ihres Überganges zum Süßwasser. Besonders eine Tatsache spräche sehr dafür, daß *Diaptomus* schon sehr früh, spätestens in der Trias, zum Süßwasserleben übergegangen wäre, es ist dies das Vorkommen von *Diaptomus orientalis* in Südost-Afrika und in Ceylon, auch in der übrigen orientalischen Region. Beide Gebiete — Indien und Ceylon und Südost-Afrika — standen aber, nach den Befunden Neumayr's und Lapparent's, während Jura und Kreide durch Land in Verbindung. Gegenüber dieser einzelnen Tatsache läßt sich aber eine Reihe von andern erbringen, die teils das gemeinsame Vorkommen gewisser Formen in getrennten Kontinenten ganz ungekünstelt und einfach erklären ließen ohne Zuhilfenahme von Landbrücken, andrerseits eine so frühe Einbürgerung im Süßwasser als sehr verdächtig und wohl unwahrscheinlich kennzeichnen. Im Folgenden die wichtigsten der Momente:

1. Der Übergang einer Gattung vom Meere ins Süßwasser kann gleichzeitig an den verschiedensten, weit entlegenen Punkten eines großen Areals stattfinden. Beispiel: *Pseudodiaptomus*. Damit läßt sich das Vorkommen ähnlicher Formen in Erdteilen erklären, die einen Ozean umgürten, die Notwendigkeit einer Landverbindung entfällt.

2. Der Übergang mancher Formen vom Meer zum Süßwasser hat sicher erst im Quartär, in postglacialen Zeiten stattgefunden, so von *Limnocalanus macrurus*, *Eurytemora*; es läßt sich nicht erwarten, daß Gattungen einer und derselben Familie sich in dieser Hinsicht so verschieden verhalten und bei den durch mehr als ein Zeitalter hindurch anhaltend verschiedenen Lebensbedingungen genug Ähnlichkeit bewahrt hätten, um im Familienverbande zu verbleiben. Hierher gehört auch die Vertretung der Familie durch marine Gattungen.

3. Die Entstehung von Arten resp. Varietäten und die Besiedelung gewisser Gebiete in geologisch sehr kurzer Zeit. Die von der Vergletscherung betroffenen Erdstriche sowie Varietäten, Endemismen postglacial entstandener Seen sind Belege hierfür. Bei so

großer Plastizität der Vertreter müssen wir kürzere Zeit in Anschlag nehmen, und bei so großer Verbreitungsmöglichkeit erscheint es unnötig, so lange Zeiträume für die Ausbreitung zu beanspruchen.

4. Die Beibehaltung der Larvenformen.

Dazu kommt noch, daß, nach der Meinung mancher Forscher, wie Steuer's (1910, p. 510), die tertiäre Klimabildung vom größten Einfluß auf die Einwanderung der Litoral- und Brackwasserfauna überhaupt gewesen sein muß. Für die Einwanderung der Copepoden ins Süßwasser nach dem mittlern Tertiär sprechen sich endlich auch Brehm u. Zederbauer aus.

Scheint es nach all dem auch wahrscheinlich, daß die Centropagiden zur jungen Süßwasserfauna gehören, so werde ich doch im Folgenden auf etwaige Tatsachen hinweisen, die zugunsten eines frühern Überganges zum Süßwasser sprechen.

b) Besprechung einzelner Gattungen.

Limnocalanus.

Die Gattung umfaßt drei Vertreter, die mit einer Ausnahme nur in nördlichen Breiten angetroffen wurden. Für kaum eine andere Art unter sämtlichen Centropagiden liegen die Verhältnisse so klar zutage wie gerade für *Limnoc. macrurus* in Europa. Ekman konnte nämlich nachweisen, daß zwischen den höchsten Fundorten der Species und der höchsten marinen Grenze in den betreffenden Gegenden (Schweden) eine auffällige Übereinstimmung der Höhenlage herrscht (1907, p. 56, 57).

Diese höchsten marinen Grenzen sind die Strandlinien eines einstigen Meeres, des Yoldia-Meeres, das einen größern Flächenraum einnahm als die heutige Ostsee und während der 4. Eiszeit durch eine schmale Bucht mit dem nördlichen Eismeer in Verbindung stand. Durch diese Bucht konnte ein Formenaustausch zwischen beiden Meeren erfolgen. Durch Landhebung wurde das Yoldia-Meer in einen Binnensee umgewandelt, dessen Wasser nach und nach ausgesüßt wurde. In neuester Zeit wurde durch Hintze (1908) das Bestehen dieses einheitlichen Süßwassersees, des Ancylus-Sees, in Abrede gestellt. Hintze suchte sich nämlich durch Eintragen dichter Isohypsen in Seekarten ein Bild von der Bodengestaltung der Ost-, Nordsee und des Kanals zu machen. Dabei ergaben sich abwechselnd Flächen, die durch Täler reich gegliedert erscheinen, und andere,

die in ihrem Relief sehr einförmig sind. Letztere deutet Hintze als ehemalige Seen, erstere als Landoberfläche. Diese Methode führt zu dem Schluß, daß die baltische Depression östlich der Beltsee einmal

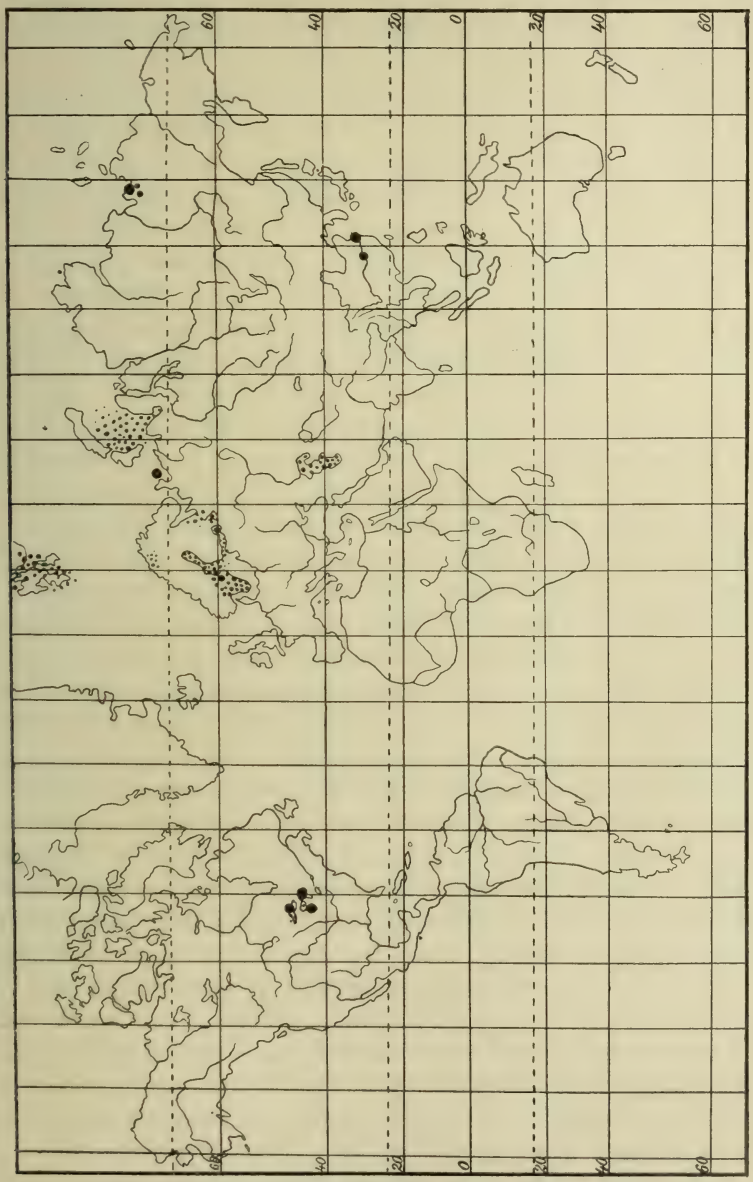


Fig. Q⁶. Verbreitungsgebiet des Genus *Limnocalanus*.

von einer Reihe kleiner, abflußloser Wasseransammlungen erfüllt war, in die sich Flüsse mit Delta-Alluvionen ergossen. Sollte sich Hintze's Deutung bestätigen, so müßten wir *Limnocal. macrurus* natürlich als ein Relikt des Yoldia-Meeres und nicht, wie es Ekman auf Grund der bisherigen Anschauungen über das Ancylus-Stadium der Ostsee tut, als ein Relikt des Ancylus-Sees betrachten. Infolge einer neuen Senkung im Bereich des Kattegats und des südwestlichen Teiles der Ostsee wurde dem Meere wieder ein Zutritt eröffnet. Süßwasserformen konnten sich in dem nunmehr wieder stark salzhaltigen Wasser nur im Falle besonders ausgesprochener Euryhalinität erhalten, um so mehr, da die Littorinasenkung sich anscheinend sehr rasch vollzogen hat. *Limnocalanus* war schon zu sehr an das Süßwasser angepaßt, um seine Anpassung rückläufig zu machen und sich in der Littorinasee behaupten zu können. Brehm und Ekman und vor ihnen Sars nehmen an, daß die Stammform des *Limnocalanus macrurus*, *L. grimaldi* oder doch wenigstens eine derselben sehr nahe Form sein mußte und erst im Süßwasser zu *E. macrurus* wurde. Da *L. macrurus* auch in den kanadischen Seen vorkommt, müssen wir schließen, daß die Stammform von *L. macrurus* den nord-atlantischen Ozean bewohnt habe und wohl ziemlich gleichzeitig in beiden Kontinenten zum Süßwasserleben übergegangen sei. *L. grimaldi*, dem *L. macrurus* sehr nahestehend, ist weitverbreitet im arktischen Gebiet. Sein Vorkommen im Kaspischen Meer läßt es wahrscheinlich erscheinen, daß die Form schon im mittlern Tertiär ihre heutige Ausbildung erlangt hatte. Verschiedene Geologen wie Ritter, Humboldt, Suess, Penck Koken entnehmen den Ablagerungen, daß die Ebene östlich vom Ural einst Meeresboden gewesen sein muß und daß Kaspisches Meer, Aralsee und Pontus einst ein einziges Becken bildeten und durch das Obische (= ost-uralische) Meer mit dem arktischen Meere in Verbindung standen. Diese Verbindung scheint *Limnocalanus grimaldi* benutzt zu haben, um nach dem Süden zu gelangen. Da *L. grimaldi* aus dem Aralsee nicht bekannt ist, kann bei den wenig zusagenden Tiefen- und daher auch Temperaturverhältnissen dieses Beckens nicht befremden, eher der Mangel im Schwarzen Meere. *L. sinensis*, inklusive Varietät, ist bisher nur aus drei Fundorten bekannt und in seinem biologischen Verhalten von den beiden andern Gattungsgenossen abweichend. Er ist im Gegensatz zu *L. macrurus* auch fähig zu Wanderungen im Süßwasser. Er zeigt weniger enge verwandtschaftliche Beziehungen zu den beiden andern Arten als diese

unter sich. Wann und auf welchem Wege die Anpassung dieser Art an das Süßwasser erfolgt ist, ob durch aktives Vordringen vom Norden durch die Flüsse, ob vom Osten durch Einbürgerung einer ursprünglich pazifischen Art, ob über das Han-hai, dem hypothetischen zentral-asiatischen Meer, ist ganz ungewiß.

In seinen morphologischen Merkmalen ist *Limnocalanus* ursprünglicher als alle übrigen Süß- und Brackwasser-Centropagiden mit Ausnahme von *Osphranticum*.

Osphranticum.

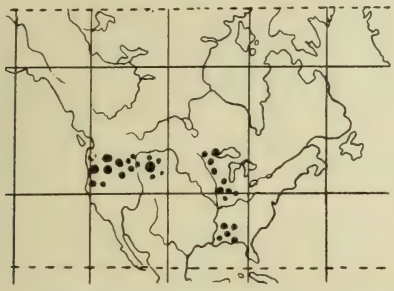


Fig. R[6]. Verbreitungsgebiet des Genus *Osphranticum*.

Dieses primitivste Glied der hier zu behandelnden Formen ist durch eine ganz ungewöhnliche Konstanz seiner morphologischen Charaktere ausgezeichnet sowie durch seine Vorliebe für Tümpel, ruhige, stehende Gewässer überhaupt. Die nördlichsten bekannten Fundorte liegen in der Breite der kanadischen Seen; ob die Form nicht auch in höhern Breiten und andrerseits in Gebieten südlich von den Vereinigten Staaten vorkommt, kann mangels an Untersuchung nicht gesagt werden. Der Lebensweise nach scheint mir *Osphranticum* eine Gattung südlicherer Herkunft zu sein als beispielsweise *Limnocalanus*, der tiefe kalte Seen bevorzugt, auch wurde *Osphranticum* viel weiter südlich angetroffen als *Limnocalanus macrurus*, nämlich in den Südstaaten am Golfe von Mexiko. Bei der sehr weiten Verbreitung der Art ist es kaum denkbar, daß ihre Entstehung oder ihre Anpassung an das Süßwasser durch das Reliktwerden irgendwelcher Meeresteile ausschließlich bedingt worden wäre. Ich glaube vielmehr, daß es sich hier um eine leicht verschleppbare und wanderfähige Form handelt, die möglicherweise durch Flüsse ins Innere des Landes vorgedrungen und sich in der Folge an Altwässer und andere ähnliche Wohngewässer angepaßt hat. Für ihre leichte Verschleppbarkeit spricht der Mangel von Varietäten und Arten.

Boeckella, Pseudoboeckella und *Parabroteas.*

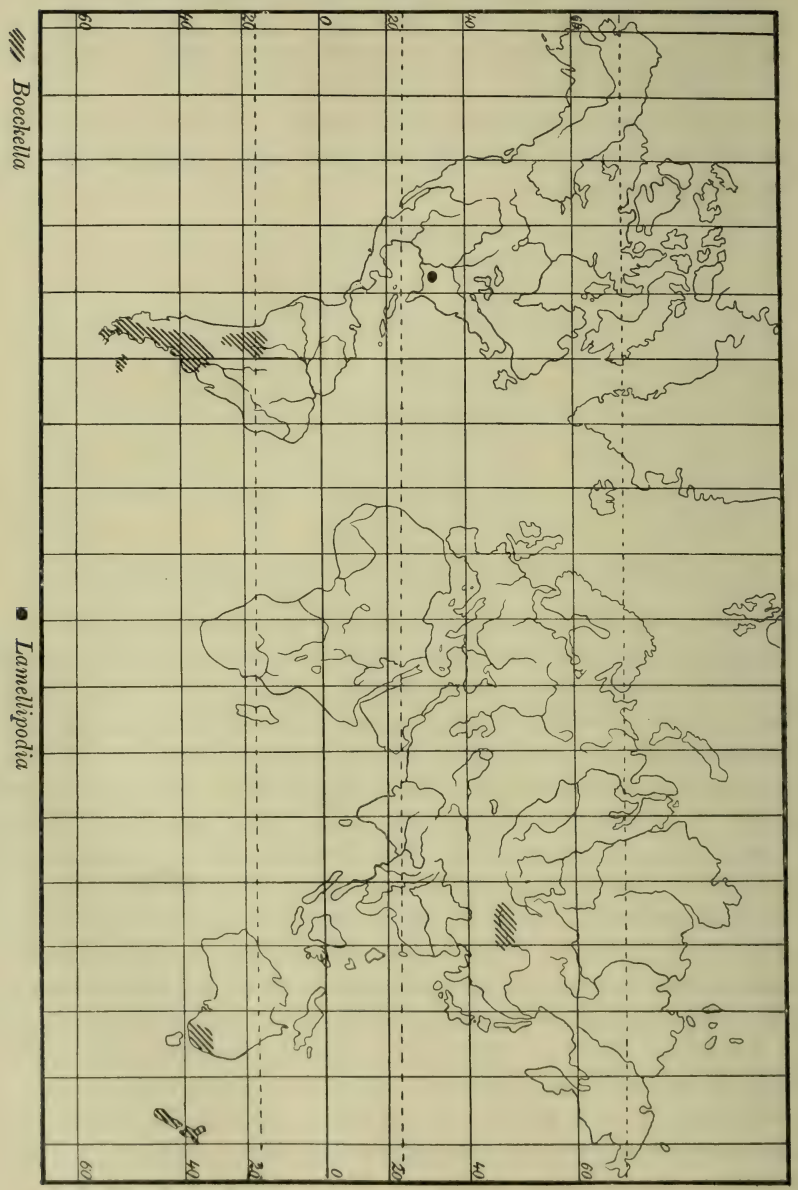


Fig. 8[6].
Verbreitungsgebiet der Genera *Boeckella* und *Lamellipodia.*

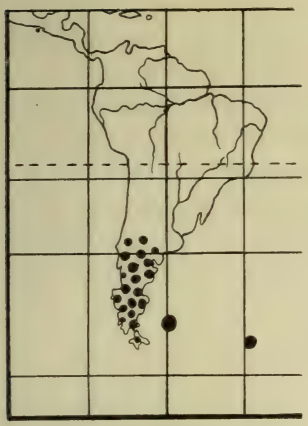


Fig. T[6]. Verbreitungsgebiet des Gen. *Pseudoboeckella.*

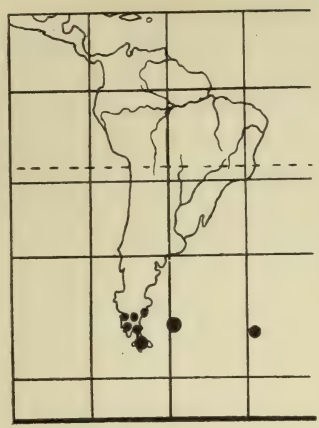


Fig. U[6]. Verbreitungsgebiet des Gen. *Parabroteas.*

Die Arten dieser Genera bilden eine zusammenhängende Centropagiden-Gruppe, sowohl was ihren Bau anbelangt, als auch in bezug auf ihre Verbreitung. Mit Ausnahme von *Boeckella orientalis* sind es sämtlich Bewohner der südlichen Hemisphäre: Südamerika, Australien, Neuseeland, die Kerguelen-Insel, Südgeorgien, die Falklands-Inseln und die Antarktis sind ihr Verbreitungsgebiet. In Südamerika ist es wieder nur die südliche Hälfte, etwa vom bolivianischen Plateau an als nördlichste Grenze, aus welchen Boeckelliden bekannt sind. Sie kommen also in stärkster Vertretung in antarktischen und subantarktischen Gebieten vor und sind wohl von den südlichen Meeren — Eismeer, süd-pazifischer und süd-indischer Ozean — ins Süßwasser eingewandert. Ob dies in jüngster Zeit, etwa im Diluvium, oder früher erfolgt ist, läßt sich nicht bestimmt sagen, wohl aber können wir als wahrscheinlich annehmen, daß die Besiedelung der einst unter dem Eis begrabenen Gebiete ausschließlich in postglacialen Zeiten stattgefunden hat — sei es nun von Gletscherseen am Rande des vereisten Gebietes aus, vom unvereisten Festland in Südamerika oder, was mich das Wahrscheinlichste dünkt, direkt vom Meere aus. Von hohem Interesse sind die verwandtschaftlichen Beziehungen. Da ist keine Spur von der Zähigkeit, mit welcher *Osphranticum* seine morphologischen Charaktere wahrt und in seiner ganzen, weiten Sphäre nicht einmal eine Varietät aufkommen läßt. Die Pseudoboeckelliden sind nahezu unerschöpflich in Variationen, größern, kleinen und kleinsten; nicht selten beherbergt ein

und dasselbe Gewässer deren zwei und mehrere. Ich habe die Nomenklatur Ekman's beibehalten, welche in das Wirrwarr der Synonyme viel Licht geworfen hat, aber hinsichtlich der Artenbezeichnungen nur ein Provisorium bedeuten dürfte. Ich glaube nämlich, daß sich mit der Zeit so viel Übergänge ergeben werden, daß mehrere bisher als selbständig betrachtete Arten nur noch als Glieder einer großen Variationsreihe erscheinen werden. Einen Anfang machte Sars, der *Pseudoboeckella entzi* Ekman als identisch mit *Pseudoboeckella poppei* stellte, trotz einiger Verschiedenheiten. Im Folgenden einige Belege für die Variabilität der Arten:

1. *Pseudoboeckella poppei* Mrázek.

Die von Mrázek und Sars beschriebenen Formen, beide aus Südgeorgien, in der Gestalt des 1. Abdominalsegments abweichend: bei Sars'schen Exemplaren asymmetrisch.

2. *Pseudoboeckella entzi.*

Von Ekman sind zwei Varietäten beobachtet worden, die sich durch die Bewehrung des vorletzten Gliedes des Außenastes 5. B. ♀ unterscheiden: bei Varietät a der innere Fortsatz sichelförmig gebogen, bei b gerade; auch in den Längen- und Breitenverhältnissen der beiden letzten Glieder des ♀ Außenastes Differenzen. Nach Daday (1902, p. 241, tab. 6, fig. 6) ist die Zahl der Borsten an der Innenseite des 5. ♀ B. sehr variabel; es finden sich Exemplare, bei welchen sie ganz fehlen, andere mit 1, 2, 3, 4 Borsten.

3. *Pseudoboeckella brasiliensis* (Lubbock).

5. B. ♂ links am 2. Protopoditglied nach Lubbock keine Borste, wohl aber nach Daday.

Nach Lubbock's Text überhaupt kein Endopodit am 5. ♂ B. l., nach der Abbildung ein rudimentärer; bei Daday'schen Exemplaren ein 2gliedriger Endopodit, außerdem zwei Cuticularfortsätze am 2. Protopoditglied, nach Mrázek ein 1gliedriger Endopodit und ein Cuticularfortsatz.

Nach Lubbock innerer Fortsatz am Außenaste des 5. ♀ B. gerade, nach Daday stark gekrümmt, außerdem, nach Abbildung, Länge und Ansatzstelle der Borsten am Endgliede derselben Extremität bei beiden Varietäten verschieden.

Mrázek's *Ps. bras.* trägt ungefähr im obern Drittel des 5. ♂ B. r., am letzten Glied des Außenastes eine von Lubbock und Daday nicht

angegebene Borste, Lubbock's Exemplare zeigen abweichend von den Formen der beiden andern Autoren eine geknickte Endklaue am 5. ♂ B. r. Daday konnte von *Ps. brasiliensis* auch eine abweichende Form nachweisen, die es als Monstruosität bezeichnet, ich aber zum Teil als Rückschlags- oder Konvergenzerscheinung deuten möchte.

Die genannten Arten zeigen Verwandtschaft untereinander sowie zu *Pseudoboeckella longicauda* und *dubia*. Sars vereinigte, wie schon erwähnt, *Pseudoboeckella entzi* und *poppei* unter einer Art. Die Hauptunterschiede zwischen beiden Formen liegen:

1. In der Bewehrung des Endgliedes am Außenast des 5. ♀ B.

2. Die Spitzen der Thoraxflügel bei Sars'schen Exemplaren ohne Dorn bei *Pseudoboeckella entzi* mit Dorn.

3. Bei *Pseudoboeckella entzi* am 2. Protopoditglied des 5. ♀ B. am distalen Ende einen Cuticularkamm, bei *Pseudoboeckella poppei* nach Mrázek nichts angedeutet, bei Sars zwar nicht im Text angegeben, scheint aber nach der Abbildung eher vorhanden zu sein.

4. Bei *Ps. entzi* am 2. Protopoditglied des 5. ♂ B. r. eine Cuticularlamelle und längs des Innenrandes eine ziemlich breite Cuticularfirste; beide fehlen bei *Ps. poppei*.

Unter den 4 Genera der Boeckelliden im weitern Sinn erweist sich *Parabroteas* als das ursprünglichste, dann folgt *Pseudoboeckella*, die neuseeländische *Metaboeckella* ist die am stärksten differenzierte Form.

Poppella.

Wie *Osphranticum* umfaßt auch *Poppella* nur eine einzige Art, die im Vergleich mit den beiden vorhergehenden Gattungen schon einen sekundären Zustand bezeichnet. Es ist eine circummediterrane Form, wurde aber auch im Kaspischen Meer gefunden. Schon im statistischen Teil wurde auf ihr Vorkommen in Süß- und Salzwasser, in stehendem und fließendem Gewässer hingewiesen. Nach der Verbreitung zu schließen, ist das Mittelmeer das Dispersionszentrum der Art, aber vielleicht nicht das Mittelmeer in seiner heutigen Ausdehnung, sondern das tertiäre, das sich viel weiter nach Osten erstreckte. Das Kaspische Meer ist ein Rest dieses tertiären Meeres. Was Ursache des Überganges zum Süßwasser war, wissen wir in den einzelnen Fällen nicht, aber es scheint wohl annehmbar, daß der wechselnde Salzgehalt des Mittelmeeres eine etwaige Tendenz zum Süßwasserleben gefördert habe.

Fig. V⁶.

Verbreitungsgebiet des Gen. *Poppella.*

Epischura und *Heterocope.*

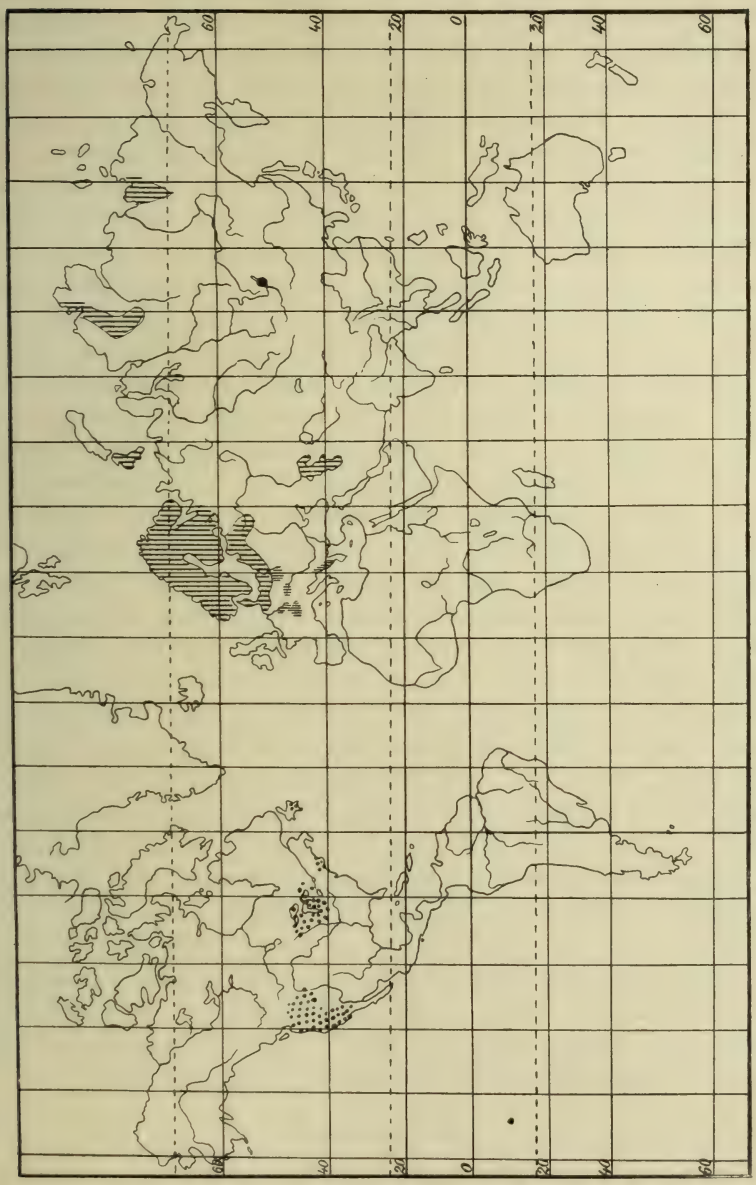


Fig. W[6].
Verbreitungsgebiet der Gen. *Epischura* und *Heterocope.*

Die beiden Genera, denen wir noch, als Anhang zu *Epischura*, die ihr sehr nahestehende Gattung *Lamellipodia* anschließen können, haben in ihren morphologischen Charakteren manches Gemeinsame. Sie sind auf die holarktische Region (die Kontinente und Inseln der nördlichen Hemisphäre) beschränkt, in dieser aber weit verbreitet. Sie gehören zu den mehr spezialisierten Centropagiden und sind nur dem Süßwasser angepaßt. Während *Heterocope appendiculata* fast nur in den Ländern um Ostsee und Kattegat auftritt, hat *Heterocope saliens* auch ein südliches Verbreitungsgebiet, das durch eine Reihe von Vorkommnissen mit Skandinavien überbrückt erscheint. Das Vorkommen der für das Kaspische und das Asowsche Meer spezifischen Art dürfte wohl auf dieselbe Ursache zurückzuführen sein wie das Auftreten von *Poppella* in denselben Gewässern, nämlich auf das Reliktwerden beider Becken, jedoch mit dem Unterschied, daß bei *Poppella* das Mittelmeer, bei *Heterocope* der Norden — sei es nun die Ostsee in ihrem einstigen Umfang oder das nördliche Eismeer — den Ausgangspunkt bildete. Unter den *Epischura*-Arten verdient *Epischura baikalensis* Sars besondere Beachtung. Die Form, aus dem Baikalsee bekannt, ist das einzige außeramerikanische Vorkommen der Gattung. Nun ist gerade der Baikalsee durch einige Reliktenformen eines einstigen Meeres wie Nerka, Glomynka, Flohkrebse und einen marinen Schwamm ein Gegenstand besondern Interesses und eingehender Forschung geworden. Die Resultate haben nun gezeigt, daß die Einwanderung dieser marinen Formen wahrscheinlich auf einem doppelten Wege erfolgt ist, entweder durch Flüsse, die dem Süßwassersee in nördlicher Richtung entströmten zu einer Zeit, da der Rand des Beckens noch nicht aufgefaltet war, das ist in der ältern Tertiärzeit, oder vom Hanhai aus, dem asiatischen Südmeer, das im Miocän in breiter Verbindung mit dem Baikalsee stand und damals fast Süßwassercharakter hatte. *Epischura* könnte möglicherweise auch einen dieser Wege benutzt haben, aber ebensogut auch ein späterer Eindringling sein und entweder auf marinem Wege an die Flußmündungen im Zuflußgebiet des Baikalsees gelangt sein oder über die ehemals zwischen Nordost-Asien und Nordwest-Amerika bestehende Landverbindung.

Eurytemora.

Diese Gattung ist mit der vorwiegend marinen *Temora* verwandt und zählt sowohl Süß- als auch Brackwasserformen und Bewohner beider Medien zu ihren Vertretern. Über die Verbreitungsgeschichte von

Eurytemora lacustris hat Ekman einige wertvolle Winke und Ideen gegeben. Er sieht in der Ostsee oder vielmehr im Ancylussee (nach Hintze in den einzelnen Seen der Depression) das Ausbreitungszentrum

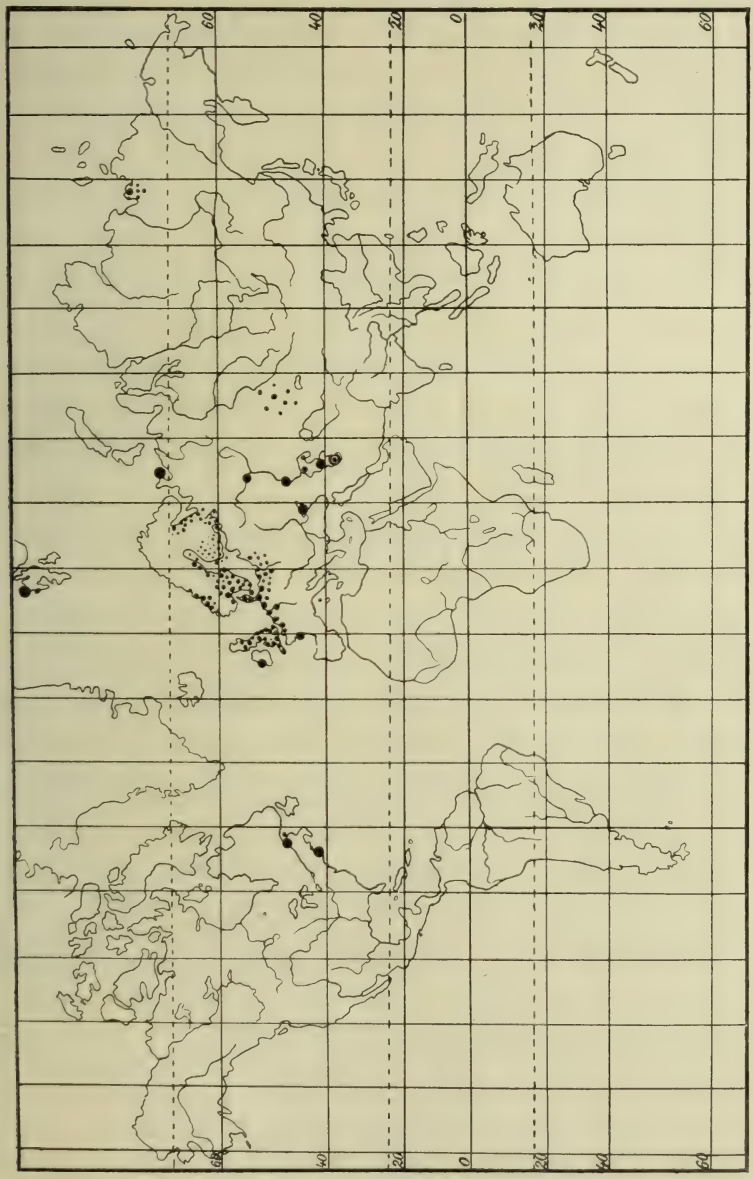


Fig. X[6]. Verbreitungsgebiet des Gen. *Eurytemora*.

der Art. Wie *Limnocalanus* konnte auch *Eurytemora lucustris* die Anpassung an das Süßwasser nicht mehr rückgängig machen und mußte daher bei steigendem Salzgehalt zugrunde gehen, konnte sich aber in den Süßwasserreliktenseen erhalten. *Eurytemora lacustris* ist allerdings nicht eine Reliktenform in so strengem Sinne wie etwa *Limnocalanus*, denn sie wird auch in Gewässern angetroffen, in welche sie, nach Höhenlage und Abflußverhältnissen zu schließen, durch passive Verschleppung gelangt ist. In Bevorzugung kalter Gewässer weist sie auf arktischen Ursprung. Ihre nächste Verwandte ist *Eurytemora affinis*, die Nordquist sogar direkt als Stammform der Süßwasserform ansieht. *Eurytemora velox* hingegen gelangte erst mit dem Littorinameer in das Ostseebecken. Im Gegensatz zur vorhin besprochenen Art hat *Eurytemora velox* keine nächstverwandte Art im nördlichen Eismeer, hat auch nicht glacialen Charakter wie *Eurytemora lacustris*. Sie scheint also nicht vom nördlichen Eismeer zu stammen, noch auch in der Ostsee ihr Ausbreitungszentrum zu haben. Ich glaube dies vielmehr in der Nordsee annehmen zu müssen. Obgleich nicht im selben Grade wie *Limnocalanus*, so scheint doch auch *Eurytemora* wenig geeignet zu passiver Verschleppung, wahrscheinlich entbehrt sie der Fähigkeit, Dauereier zu bilden. Sie ist hingegen fähig, aktiv Flüsse mit geringem Gefälle hinaufzuwandern.

Eurytemora velox ist ebenso wie einige andere Gattungen im Kaspischen und im Asowschen Meer vertreten, doch haben wir hier weniger Grund, diese Vorkommnisse als Relikten zu deuten, eben wegen der Wanderfähigkeit der Art. Auch wurde *Eurytemora velox* an zwei Stellen des Wolgalaufes sowie in der Newa angetroffen. Bei dem geringen Gefälle der Flüsse in der Sarmatischen Tiefebene war ein Vordringen viel leichter möglich als im übrigen Verbreitungsgebiet, dessen Ebenen viel geringere Ausdehnungen besitzen.

Eurytemora affinis zeigt zum Teil eine so auffällige Übereinstimmung mit *Eurytemora velox* hinsichtlich ihrer Verbreitung, daß man geneigt sein könnte, für beide gleiche Verbreitungsfaktoren anzunehmen. Beide werden in den Küstenländern der Nordsee angetroffen, ebenso im Kaspischen und Asowschen Meere, auch an der Ostseeküste, wenngleich auch seltner. Andrerseits bewohnt *Eurytemora affinis* ein viel weiteres Areal: sie kommt auf der Insel Kolgujev vor, also im nördlichen Eismeer, in Zentral-Asien, ja sogar im Westen Nordamerikas. Die ihr sehr nahe stehende *var. hirundoides* kommt an den Ostseeküsten und an der Küste von Norwegen

vor, eine andere verwandte Art, *raboti*, auf Spitzbergen, die mit *hirundoides* verwandte *Eurytemora gracilis* am Jana-Delta.

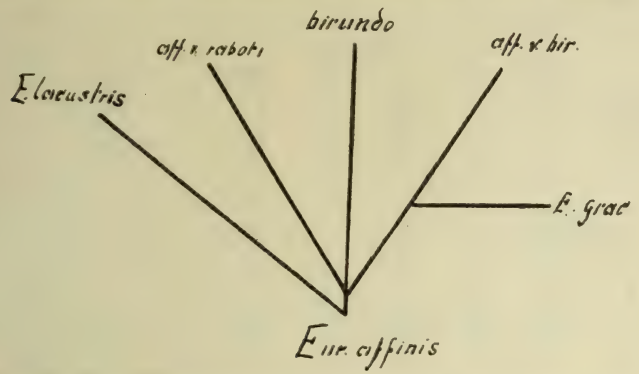


Fig. Y⁶. Verwandtschafts-Diagramm des Gen. *Eurytemora*.

Die viel weitere Verbreitung und die mehrfachen Beziehungen zu andern *Eurytemora*-Arten lassen sie als eine ältere und dem Stamm der Gattung näherstehende Art erkennen. In ihren südlichen Fundorten ist sie möglicherweise ein Relikt des Sarmatischen Mittelmeeres, ihre Einwanderung dahin scheint im Spättertiär oder am Anfang der Diluvialzeit stattgefunden zu haben. Am leichtesten ließe sich die heutige Verbreitung von *Eurytemora affinis* wie auch die einiger anderer Tierformen verstehen, wenn wir annehmen, daß noch nach der Trennung des bereits auf ein kleines Areal beschränkten Sarmatischen Mittelmeeres noch eine Verbindung desselben mit dem Eismeer oder der Ostsee bestanden habe. So würde sich das gänzliche Fehlen von *Eurytemora* (und auch *Heterocope*) im Mittelmeergebiet erklären. Freilich — und dafür bildet das Vorkommen einiger Formen im Asowschen und ihr Fehlen im Schwarzen Meer, wenn auch noch nicht genügend festgestellt, einen Anhaltspunkt — können auch bedeutende und besonders nachteilige Verschiedenheiten in einem angrenzenden Gewässer, wie z. B. Salzgehalt, eine Barriere bilden.

Euryt. affinis kommt zwar gelegentlich auch in Süßwasser vor, ist aber doch vorwiegend ein Brackwassertier und dringt sehr wenig tief ins Innere des Landes vor

Hemidiaptomus, Adiaptomus, Paradiaptomus.

Hemidiaptomus, ein durchaus binnenländisches Genus mit nur einer einzigen Art, schließt sich ungemein eng an *Diaptomus* an,

Fig. Z[6]. Verbreitungsgebiet des Gen. *Hemidiaptomus*.

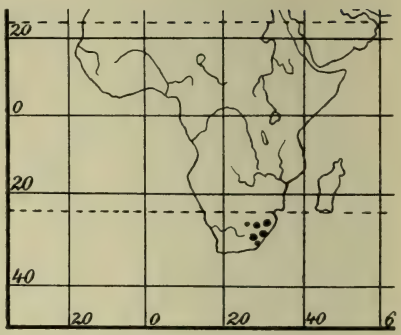


Fig. A[7]. Verbreitungsgebiet des Gen. *Adiaptomus*.

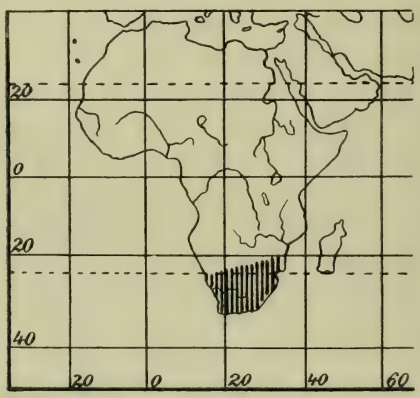


Fig. B[7]. Verbreitungsgebiet des Gen. *Paradiaptomus*.

namentlich durch den völlig übereinstimmenden Bau des 5. Beinpaares. Die Abspaltung von *Diaptomus* ist sicher erst erfolgt, nachdem *Diaptomus* bereits an das Süßwasser angepaßt war, und ist wohl auf ähnliche lokale Ursachen zurückzuführen wie die Entstehung der vielen Diaptomiden-Arten. Ähnliches gilt auch für die südafrikanischen Genera *Adiapt.* und *Paradiaptomus*, die jedenfalls von nördlichen Diaptomiden abgezweigt sind.

Diaptomus.

Das Alter dieser reichverzweigten Gattung ist jedenfalls höher als jenes von *Eurytemora* und *Limnocalanus*, bei welchen wir noch

Brackwasser-, ja sogar marine Vertreter haben. *Diaptomus henseni* Dahl lebt allerdings auch in einem Flußästuarium — der Mündung des Amazonenstromes. Ist es ein letzter Einwanderer oder ein vor-

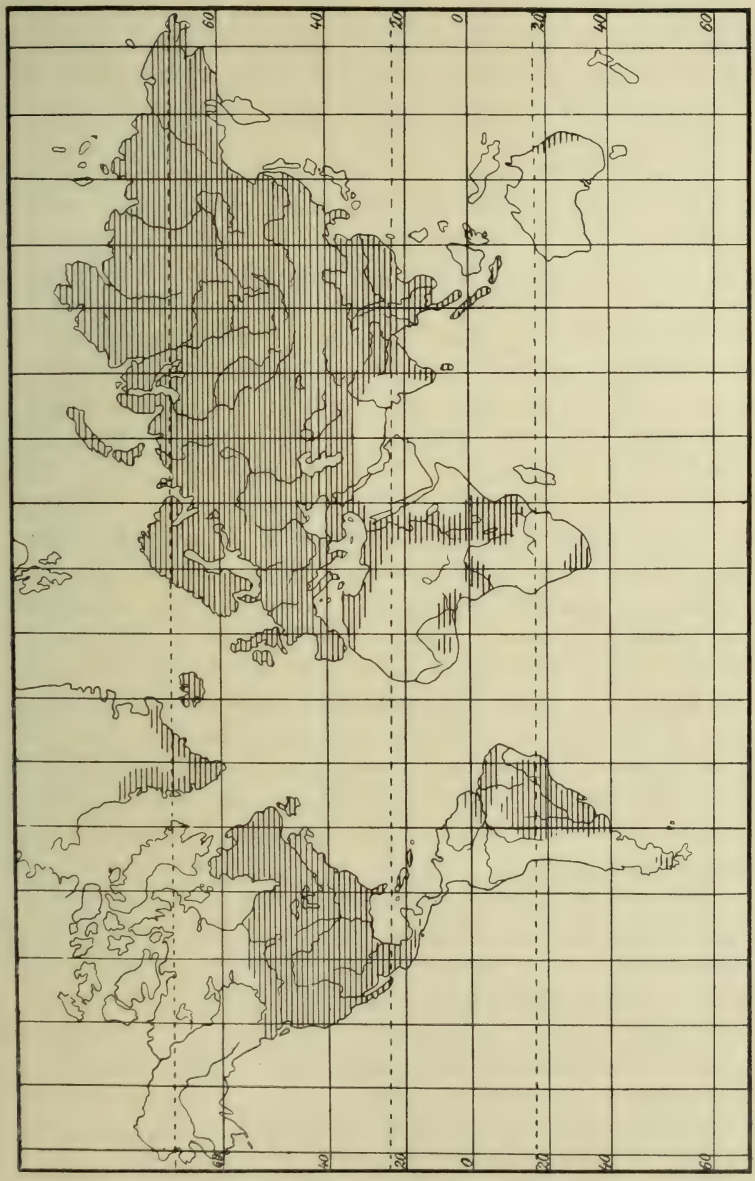


Fig. C[7]. Verbreitungsgebiet des Gen. *Diaptomus*.

eiliger Auswanderer? Bei den minder ursprünglichen Charakteren der Form wohl eher das letztere. Ein solcher sekundärer Übergang zu Brackwasser kann durch Konkurrenz bedingt werden. Machen sich 2 Arten ein Flußsystem strittig, so wird die gegenüber steigendem Salzgehalt anpassungsfähigere Art in das Brackwasser ausweichen. Einige andere Formen sind gleichfalls fähig, zwar nicht sich in Flußmündungen am Meere zu halten, wohl aber sich an Salzwasser anzupassen, so besonders *D. salinus* in vielen Steppenseen.

Unter allen Süß-, resp. Süß- und Brackwassercentropagiden erfreut sich *Diaptomus* der ausgedehntesten Verbreitung und Verwandtschaft. Er ist nahezu Kosmopolit. Einzig im Süden Südamerikas wird er fast ganz von den vikariierenden Boeckelliden verdrängt, die, vielleicht in kalten Gewässern heimisch, von vornherein die geeignetste Ausrüstung zum Aufenthalte in den hohen Breiten besitzen, während sich der vom Norden den heißen und gemäßigten Gebieten vordringende *Diaptomus* die nötige Ausstattung erst sekundär erwerben müßte. Bei Betrachtung der einzelnen Kontinente bietet besonders Afrika ein ziemlich klares, einfaches Bild. Seine Vertreter, wie die der Südkontinente überhaupt, gehören nicht gerade zu den ursprünglichsten Gattungsgenossen. Sie zeigen — wofern sie nicht ohnehin Europa, Asien und Afrika gemein sind — Anschluß an europäische, aber auch asiatische und südamerikanische Formen. Wahrscheinlich hat Afrika die Stammformen der ihm spezifischen Diaptomiden von Europa erhalten.

In bezug auf seine Diaptomiden zerfällt Afrika in drei große Gebiete: in Nord-Afrika, das eine Durchmischungszone darstellt und neben circummediterranen und asiatischen Formen auch einige endemische Diaptomiden aufweist, in das Nil-Tal und das ost-afrikanische Seengebiet und endlich in Süd-Afrika und den angrenzenden Zentralgebieten des Kontinents. Das 1. und 3. Gebiet sind durch den Wüstengürtel voneinander geschieden, nur im Osten schafft die 2. Region einen Verbindungsweg. Dieser östliche Bezirk ist durch das Vorkommen einer ganzen Reihe verwandter Formen, die ich unter dem Namen *galebi*-Gruppe vereinige, gekennzeichnet.

Diaptomus capensis und *purcelli* zeigen mit dem nord-afrikanischen *chevreuxi* Verwandtschaft, sind aber stärker differenziert als dieser.

Zum selben Formenkreis gehören auch *D. aethiopicus* und *africanus*. Insbesondere ersterer schließt sich ziemlich eng an *D. chevreuxi* an.

Möglicherweise ist die Ahnenform dieser Arten *D. chevreuxi* zu

einer Zeit nach Süd-Afrika gelangt, da der klimatische Umschwung im Gebiet der heutigen Sahara noch nicht eingesetzt hatte; seither begünstigte Isolierung von den nördlichen Kolonien die Entstehung der Arten. *D. kraepelini* und *loveni*, beide aus Mittel-Afrika, schließen sich ebenfalls aneinander an. Sehr interessant sind die Beziehungen Afrikas zur orientalischen Region; eine Form, *D. orientalis*, ist direkt beiden Gebieten gemein, in der orientalischen Region ist *D. orientalis* weit verbreitet, in Afrika anscheinend auf den Südosten beschränkt. Da nun passive Verbreitung auf so weite Entfernung und in dieser Richtung nicht wohl denkbar ist und wir ebensowenig annehmen können, daß *D. orientalis* auf transozeanischem Wege beide Verbreitungsgebiete bezogen habe, so bleiben uns noch folgende Erklärungsmöglichkeiten: a) Einwanderung der Form von der orientalischen Region durch eine Landverbindung, die sich nach der Ansicht verdienter Geologen und Tiergeographen von Südost-Afrika über Madagaskar in nordöstlicher Richtung nach Indien und Ceylon erstreckt habe, oder umgekehrt, von Afrika nach Asien auf dem genannten Verbindungsweg. b) Früher weitere Verbreitung von *D. orientalis* in Afrika, jetzt aber dürfte das afrikanische *D. orientalis*-Gebiet infolge klimatischer Änderungen isoliert worden sein. Nahe verwandte Formen, wie *kraepelini* in Afrika und *doriai* in der orientalischen Region, sind wohl verschieden differenzierte Abkömmlinge einer und derselben Stammform. Die Beziehungen der *galebi* zur südamerikanischen *bergi*-Gruppe sind viel loser und unsicherer.

Australien, ein Teil einer faunistisch wohl charakterisierten Region, der orientalischen Region, ist in bezug auf seine Süßwasser-Mikrofauna sehr wenig bekannt. Nur drei namhaftere Forscher, Thompson, Brady und Sars, haben uns mit den australischen Centropagiden bekannt gemacht. Australien ist also wie Südamerika ein Mischgebiet der von Süden vordringenden Boeckelliden und der von Norden stammenden Diaptomiden. Letztere sind durch *Diaptomus lumholtzi* und *orientalis* vertreten, beide auch aus Asien bekannt. Ob eingehendere ausgedehnte Untersuchungen australischer Gewässer nicht doch noch spezifische Arten ergeben werden, wissen wir nicht.

Wann und wie kam Australien zu den asiatischen Formen?

Neumayr, Lapparent u. A. lehren uns, daß zwischen Asien und Australien in vergangenen Erdperioden eine zeitweise sehr ausgedehnte Verbindung bestanden habe. Während des Malm (oberer Jura) bildete Australien sogar mit Ost-Asien einen Kontinent.

Eben zur selben Zeit muß auch die indomadagassische Insel, die noch durch die Kreide hindurch bestand, gebildet worden sein. Die Einwanderung der beiden Diaptomiden über diesen Kontinent ist also nicht so ganz unmöglich, aber scheint mir auf Grund dreier Umstände wenig gesichert, ja nicht einmal wahrscheinlich; 1. würde das für die Diaptomiden ein sehr hohes Alter voraussetzen — denn *orientalis* und *lumholtzi* sind schon recht spezialisierte Glieder der Gattung —, ein ungleich höheres als jenes von *Eurytemora* etc., 2. würde sich bei so langer Isolierung der australischen von den asiatischen Kolonien doch die Bildung einer neuen Art, zum allermindesten einer neuen Varietät, und nicht Übereinstimmung erwarten lassen, 3. endlich muß bei Tropenbewohnern die Dauereierbildung etwas ganz Gewöhnliches sein; damit hängt die Leichtigkeit einer passiven Übertragung zusammen. Asien und Australien, wenn auch heute nicht mehr direkt in Verbindung, sind doch durch Inseln überbrückt, was der passiven Verbreitung günstig ist.

Gehen wir nun zum dritten der Südkontinente, Südamerika, über. Schon anläßlich der Boeckelliden konnte ich darauf verweisen, daß sich beide Formenkreise vertreten, daß den Diaptomiden vorwiegend die Nord-, den Boeckelliden im weitern Sinne die Südhälfte zufällt. Alle Diaptomiden sind diesem Kontinente ganz eigen. Freilich ist uns das Zentrum und der Westen Südamerikas fast ganz unbekannt. Im Gegensatz zu den Vertretern Europas, Asiens und Afrikas, die sich nach den verwandtschaftlichen Verhältnissen gruppieren lassen, scheinen die südamerikanischen Formen mehr einheitlich zu sein, nur *D. conifer* und *henseni* stehen etwas mehr isoliert da. Diese Gruppe, welche ich nach einem der erstbekannten Vertreter als *bergi*-Gruppe bezeichne, erinnert in manchem an die afrikanische *galebi*-Gruppe, teils auch an *purpureus* und Verwandte aus dem Süden Nordamerikas; mit *galebi* und Verwandten verglichen muß die *bergi*-Gruppe als stärker abgeleitet erscheinen. Der Zuzug aus Afrika, falls wir an einen frühen Übergang der Tierchen zum Süßwasser denken, wäre im Neocom (Kreidezeit) möglich; während dieser Erdperiode bestand zwischen Südamerika und Afrika eine Landverbindung.

Viel verwickelter als in den genannten drei Kontinenten liegen die Verhältnisse in der holarktischen Region.

Nordamerika wurde schon eingehender behandelt, es genügt daher, es nur vorübergehend zu erwähnen. Soweit unsere Kennt-

nisse reichen, hat es keinen einzigen *Diaptomus*, weder mit Europa noch mit Südamerika, gemein, aber eine Anschluß- und Übergangszone dürfte in Mittelamerika zu finden sein. Gewisse ursprünglich gebaute Diaptomiden sämtlicher Nordkontinente zeigen überdies eine unverkennbare Ähnlichkeit. Es sind dies, auf europäischer Seite: *Diaptomus lobatus*, *theeli*, *gracilis*, *glacialis*, in Asien und Europa *D. amblyodon*, in Nordamerika der ihm ähnliche *D. tenuicaudatus*, ferner *sicilis* und *birgei*.

Die Ursprünglichkeit, die weite Verbreitung und die mannigfachen Anknüpfungspunkte mit andern Formen lassen uns in diesen Diaptomiden dem Stamme am nächsten stehende Typen erblicken, in ihrer Heimat, speziell den höhern Breiten der nördlichen Hemisphäre, die Urheimat der ganzen Gattung.

Wenn wir auf einzelne europäische Arten näher eingehen, so fällt uns vor allem die *gracilis-graciloides*-Gruppe durch ihre weite Verbreitung und durch ihren Anschluß an die *vulgaris*-Gruppe auf. Dieser Anschluß von *gracilis* an *graciloides* einerseits und *vulgaris* andrerseits, ist so allmählich, daß wir alle Hoffnung haben, einmal beide Endglieder durch eine geschlossene Reihe von Mittelgliedern überbrückt zu sehen. Eine solche Mittelstellung nehmen *Diaptomus grac. var. padana*, *D. zachariasi*, *D. vulg. var skutariensis*, *var. transylvanica*, *D. etruscus* und *intermedius* ein. Namhafte Entomostrakenkenner schwankten in ihrer Meinung, welcher der 3 Arten einzelne dieser Varietäten anzureihen seien.

Ob es nur der sorgfältigern Durchforschung zu danken ist oder mit den Tatsachen in Einklang steht, diese Varietäten scheinen besonders häufig am Südrande der europäischen Gebirge aufzutreten und sind auf ein sehr enges Gebiet beschränkt. Die Gebirge dürften hier wohl eine Rolle spielen. Nicht nur, daß sie schwer verschiebbare Wasserscheiden darstellen und als solche einen Austausch südlicher mit nördlichen Formen durch Wasseradern unterbinden, sie bilden auch in klimatischer Hinsicht eine Scheidewand zwischen dem Mediterrangebiet und Zentral- und Nord-Europa. Besonders der Karst scheint geeignet, eine Zerspitterung in Endemismen zu begünstigen. Auch der typische *Diaptomus vulgaris* wird vom Balkan angegeben, aber namentlich der südlichste Fundort scheint mir etwas unsicher, die Nachbestimmung der Exemplare nötig.

Haben wir diese Übergänge als Ausdruck der Verwandtschaft oder als Konvergenzerscheinungen — zufällige oder durch ähnliche Lebensbedingungen hervorgerufene Ähnlichkeit — aufzufassen? Da

Diaptomus gracilis-vulgaris mehr als andere Formen zu Varietätenbildung neigt, könnte man vielleicht auf experimentellem Wege eine Lösung der Frage in absehbarer Zeit erzielen.

Wie variabel *D. vulgaris* ist, beweist, außer der Varietätenbildung, noch die Rassenbildung des sog. typischen *D. vulgaris*; die beiden Abarten, die rote und die blaue, sind auch in ihrem biologischen Verhalten verschieden. In austrocknenden Gewässern wird *D. vulgaris* größer als in perennierenden.

Die Diaptomiden des ganzen Verwandtschaftskreises reagieren also recht empfindlich auf Isolierung und Wechsel der Lebensbedingungen. Es macht mir den Eindruck, als ob *D. gracilis* ursprünglicher sei als *D. vulg.* (Symmetrie des letzten Thoraxsegments, Länge des Endopoditen) und dieser die Varietät der Art für Kleingewässer, wogegen *D. gracilis* meist ein Bewohner größerer Gewässer ist.

Eine 2. Gruppe von augenscheinlicher Zusammengehörigkeit bilden *castor*, *superbus*, *glacialis*, *mirus*, *lobatus*, *theeli*, *laciniatus* nebst einigen an ein oder die andere Art enger anschließenden Formen.

Wir haben es hier wieder mit einer alten Sippe zu tun, die aber gegenüber der *gracilis*-Gruppe größere Formbeständigkeit aufweist. *Diaptomus castor*, welcher dem Kreise den Namen gibt, ist besonders im Westen Europas häufig, kommt auch auf den britischen Inseln vor.

Diese Form stellt die denkbar bescheidensten Ansprüche an Logis; Kleinwässer, die allsommerlich austrocknen, sagen ihr besonders zu, sie tritt aber auch in perennierenden Gewässern auf; in beiden bildet *D. castor* Dauereier. Das mag wohl der Rassenbildung entgegenwirken. *D. glacialis*, ist mit *castor* nahe verwandt, vielleicht sogar dessen Stammform. *D. theeli* und *D. lobatus* sind ausschließlich oder vorwiegend arktische Formen; letzterer ist bisher nur aus Asien bekannt, die Umgebung des Baikalsees wird als östlichster Fundort angegeben, aber ich vermute, daß sich sein Verbreitungsgebiet noch weiter nach Osten erstreckt. *D. lobatus* ähnelt nämlich einigen ursprünglichern Diaptomiden Nordamerikas wie *signicauda*, *oregonensis* und *leptopus*, die selbst wieder zu Anführern je einer Gruppe geworden sind.[1]) In *theeli*, welcher wie *mirus*, weit

1) Die Verbindung zwischen Amerika und Asien bestand bis in die neueste geologische Periode, heute ist sie durch die Behringsstraße unterbrochen. Die zurzeit noch größtenteils unbekannten Diaptomiden

nach Süden vorgedrungen ist, glaube ich ein Übergangsglied zu erblicken, das zu verschiedenen Gruppen hinüberleitet, wie zu *bacillifer*, *steindachneri* und *salinus* und deren Verwandten. Zwei aus China bekannte Diaptomiden, *incongruens* und *chaffanjoni*, zeigen Verwandtschaft mit der *castor*-Gruppe, *birgei* mit *gracilis*.

Wenn wir in der geringen Größendifferenz zwischen dem rechten und linken Ast des ♂ 5. Beines ein Merkmal größerer Ursprünglichkeit erblicken, so gebührt *Diaptomus laciniatus* als der primitivsten Form der Vorzug; die Gestaltung des letzten Thoraxsegments hingegen spricht für eine stärker abgeleitete Form. *D. laciniatus* hat eine geringe Amplitude der Anpassungsfähigkeit, er ist sehr empfindlich gegen jahreszeitliche Schwankungen. Im Osten und Südosten, nämlich in Ungarn und im Balkan, wird *D. laciniatus* mehrerorts durch die ihm sehr nahestehenden *Diaptomus latricus* und *kupelwieseri* vertreten. Brehm nimmt für beide eine gemeinsame Stammform an, den hypothetischen *Diaptomus palaeotatricus*. *D. tatricus* ist möglicherweise nur ein Sammelname für mehrere Abarten. Dieser Autor spricht die Vermutung aus, daß *D. laciniatus* vor der Eiszeit im Norden heimisch war, in den Alpen hingegen durch *D. palaeotatricus* ersetzt war. Bei zunehmender Vergletscherung im Norden wäre dann *D. laciniatus* gleich andern Formen südlich gedrängt worden, etwa einen westlichen Weg benutzend, hätte sich zur Zeit des Gletscherrückganges in der Schweiz eingebürgert, aber nicht vermocht, jenseits des Bodensees heimisch zu werden.[1]) *D. palaeotatricus* wäre unter dem Einfluß der Isolierung in eine Reihe von Varietäten zerfallen.

Diaptomus bacillifer ist mit der *castor*-Gruppe, vielleicht am nächsten mit *D. theeli*, verwandt. Er ist ungemein weit verbreitet, im hohen Norden an der Eismeerküste, in Mittel-Europa und Asien, einen breiten Gürtel bildend, der fast die ganze Länge beider Kontinente umspannte. Mehr dem Süden, den Halbinseln zu tritt der typische *Diaptomus bacillifer* zurück oder wird ganz vermißt, dafür aber tritt eine Anzahl neuer Arten auf, die verwandtschaft-

---

des nördlichen Nordamerikas werden sich zum Teil an die mittelamerikanischen (d. h. mittel-nordamerikanischen) anschließen, zum Teil an nordost-asiatische und stellen eine ganz junge Besiedelung dar, da ja der ganze Nordteil des Kontinentes mit Ausnahme eines Teiles von Alaska im Diluvium von ungeheuern Eismassen bedeckt war.

1) Brehm gibt die Limmat als östlichste Grenze an, nach den damaligen Kenntnissen.

liche Beziehungen zu *Diaptomus bacillifer* zeigen und zum Teil dessen Abkömmlinge sein dürften, so im Balkan neben dem typischen *D. bacillifer Diaptomus steindachneri*, in Nord-Afrika *numidicus*, in Süd-Asien *drieschi*. Wieder stehen Gebirge an der Grenze des *bacillifer*-Gürtels und jenes der südlichen verwandten Arten, darunter der Himalaja, dessen beide Abhänge so große klimatische Gegensätze bilden. *D. incrassatus* gleicht in manchem *D. bacillifer*; es ist eine weit verbreitete Steppenform. *D. laticeps* verbindet die Glieder der *bacillifer* mit jenen der *salinus*-Gruppe. Er ist fast auf Skandinavien und die britischen Inseln beschränkt; sehr merkwürdig und noch nicht geklärt ist sein Vorkommen im Wocheinersee in Krain. Die große Ähnlichkeit mit *D. bacillifer* läßt uns annehmen, daß diese Art noch nicht sehr lange von diesem abgetrennt ist.

Die *salinus*-Gruppe hat ihren Namen von dem besonders biologisch so interessanten *D. salinus*. Während andere Arten überhaupt nicht oder nur in Ausnahmefällen in salzhaltigem Wasser auftreten, wurde *D. salinus* umgekehrt nur selten in Süßwasser, meist aber in Salzwasser angetroffen, doch kommt er nur in Binnenseen von dieser Beschaffenheit, nicht aber in Flußmündungen am Meere vor. Es wurde bei manchen Diaptomiden nachgewiesen und trifft vielleicht auch für *Diaptomus salinus* zu, daß ein zeitweiliger Stillstand im Leben der Tierchen von großem Vorteil ist. Eine solche Ruheperiode tritt öfters auch in perennierenden Gewässern ein, in austrocknenden aber viel regelmäßiger und sicherer. Ferner haben Formen in Flußästuarien gegen die Strömung des Flusses anzukämpfen. *D. salinus*, so häufig in periodisch austrocknenden Steppengewässern, bildet ohne Zweifel Dauereier, seine weite Verbreitung ist daher nicht erstaunlich. *Diaptomus hircus* ist aus den britischen Inseln bekannt, ist jedoch daselbst nicht überall verbreitet.

Nach Lepeschkin (1904, p. 4) soll *D. hircus* auch in Akmolinsk vorkommen. Die Entstehung dieses Endemismus ist wahrscheinlich eine Folge der Isolierung der Inseln vom Festland. *Diaptomus similis* ist zwar wie *D. salinus* und *D. wierzejskii* eine sehr weit verbreitete Art, aber abweichend von ihnen sehr sporadisch in seinem Auftreten.

Der *denticornis*-Kreis, der vielleicht in *D. amblyodon* seinen ursprünglichsten Vertreter hat, ist im Bau des 5. ♂ r. Beines gut charakterisiert und von den übrigen Diaptomiden abweichend. Wieder finden wir die primitivsten Glieder der Gruppe in Nord-Europa und Asien ziemlich weit verbreitet, stärker modifizierte wie *Diaptomus*

alluaudi, *chevreuxi*, *rubaui*, *tibetanus*, *purcelli* und *capensis* in Süd-Europa, Zentral-Asien und in Afrika.

D. denticornis hat, wie verschiedene andere Diaptomiden, ein zweifaches Vorkommen: ein hochnordisches und ein zentral-europäisches und asiatisches montanes. Von untergeordneter Bedeutung ist sein Auftreten in den Ebenen gemäßigter Breiten. Diese Form ist es, an welcher Häcker seine interessante Entdeckung machte. Der im Norden Dauereier bildende *Diaptomus denticornis* bildet im Titisee, einem Becken des hohen Schwarzwaldes, Subitaneier, die aber im Bau ihrer Eihüllen von gewöhnlichen Subitaneiern abweichen und eine Reminiszenz der ursprünglichen Latenzeier darstellen. Die Verhältnisse im Titisee sind nämlich derart, daß ein Stadium zum Überstehen ungünstiger Lebensbedingungen überflüssig und zwecklos erscheint und die resistentere Eihülle daher nicht als eine notwendige Anpassung an die Verhältnisse des Titisees, sondern eben als eine Erinnerung an die nördliche Heimat des Tieres aufgefaßt werden muß.

Als letzte Gruppe erwähnen wir die *orientalis*-ähnlichen Formen. Es ist auffällig, daß so viele verwandte Formen in einem und demselben Gebiet auftreten; Ceylon zählt deren nicht weniger als fünf. Der ganze Verwandtschaftskreis ist im großen und ganzen auf die orientalische Region beschränkt, hat aber mehr als einen Anknüpfungspunkt mit dem Westen, wie dies ja schon bei Afrika erwähnt wurde.

c) *Diaptomus*-Regionen (Taf. 1, Fig. 1)

(andere Süß- und Brackwasser-Centropagiden anhangsweise mit einbegriffen).

A. Holarktische Region (Asien, Europa, Nordamerika).

I. Nordamerika (Taf. 1, Fig. 2).

1. Norden: vom Südufer der großen Seen nordwärts: *Diaptomus minutus*, *D. tenuicaudatus.*
2. Großes Seengebiet: *D. reighardi.*
   Seen und östlich davon gelegenes Gebiet: *D. birgei.*
3. Zentraler Gürtel, ungefähr vom 40°—50° n. Br.: *D. oregonensis*, *ashlandi*, *Epischura lacustris.*
4. Mississippi-System: *Diaptomus siciloides*, *pallidus*, *stagnalis?*
5. Westlich vom Felsengebirge: *Diaptomus tyrelli*, *francisanus*, *bakeri*, *wardi*, *trybomi*, *washingtoniensis*, *Epischura nevadensis.*

6. Süden: *Diaptomus dorsalis, purpureus, asymmetricus, mississippiensis, albuquerquensis.*
7. Ostküste: *Diaptomus spatulocrenatus, Epischura nordenskiöldi, Epischura massachussettensis.*

Außer diesen noch einige Endemismen in den Zentralstaaten oder dem Felsengebirge wie *Diaptomus lintoni* und eine weitverbreitete Form (*Osphranticum*).

Die Unterregionen greifen zum Teil ineinander.

II. Europa und Asien (Australien [9] und Nord-Afrika [5e, 6]).

1. Arktische Region: *Diaptomus glacialis, theeli* (in einzelnen Funden auch in außerarktischen Gegenden angetroffen worden), *angustilobus, Eurytemora affinis var. raboti.*
2. Arktisch-alpine Region: *Diaptomus denticornis, Heterocope weissmanni* (im Norden stärker vertreten).
3. Baltische Seen (in den an Ost- und Nordsee grenzenden Ländern): *Diaptomus laticeps, Heterocope appendiculata, Eurytemora lacustris.*
4. Baltisch voralpine Region: *Diaptomus graciloides, laciniatus, Heterocope saliens.*
5. Zentralgürtel:
   a) Zentral-europäisch: *Diaptomus castor.*
   b) Zentral-europäisch und zentral-asiatisch: *Diaptomus vulgaris, bacillifer* (überdies auch in arktischen Gegenden auftretend).
   c) Zentral-europäisch und zentral-asiatisch und Abzweigung an Nordrand von Afrika: *D. salinus.*
   d) Zentral-asiatisch: *Diaptomus asiaticus, acutilobatus, paulseni, tibetanus, blanci, Hemidiaptomus.*
6. Circummediterrane Zone: *Diaptomus chevreuxi, ingens, numidicus, cyaneus, rubaui, alluaudi, gracilis-vulgaris,* ähnliche Formen, *lilljeborgi, mirus var. serdicana, Poppella.*
7. Ost-Europa: *Diaptomus zachariasi.*
8. Ost-Asien: *Diaptomus chaffanjoni, incongruens, Pseudodiaptomus forbesi, Boeckella orientalis.*
9. Orientalische Region: *Diaptomus drieschi, visnu, pulcher, orientalis, singalensis, annae, lumholtzi, greeni, Pseudodiaptomus lobipes.*

   Unterregion Neuseeland und Australien: *Boeckella robusta, minuta, triarticulata, propinqua, Metaboeckella.*

Einzelne Formen lassen sich nicht in eine der genannten Regionen einreihen, so *Diaptomus amblyodon* und der weit verbreitete, in den Halbinseln durch Varietäten vertretene *Diaptomus gracilis.*

B. Afrika (s. holarkt. Region, II., No. 5c, 6).

1. Niltal und Seengebiet: *Diaptomus galebi, galeboides, stuhlmanni, simplex, cunningtoni, mixtus, kilimensis.*
2. Zentralgürtel: *Diaptomus loveni, kraepelini, Pseudodiaptomus stuhlmanni, hessei, serricaudatus.*
3. Süd-Afrika: *Diaptomus purcelli, capensis, Paradiaptomus, Adiaptomus.*

C. Südamerika.

1. Südspitze und Antarktis: *Parabroteas, Pseudoboeckella.*
2. Südhälfte: *Boeckella.*
3. Zentral- und Nordregion: *Diaptomus anisitsi, falcifer, michaelseni, deitersi, gibber, coronatus, furcatus, conifer, henseni.*

Diaptomus bergi ist weit verbreitet, kommt selbst noch in Region 1 vor.

d) Die Verwandtschaft der Diaptomiden.

Die Aufdeckung der verwandtschaftlichen Verhältnisse liegt außerhalb des mir anfänglich gesetzten Zieles, ich erledigte daher einen Teil der oft schwer zugänglichen Literatur, ohne diesem Kapitel die gebührende Aufmerksamkeit zuzuwenden.

Das Bestimmen und besonders die Aufstellung einer Übergangskette, die Zurechnung einer Varietät zu einer von nahe verwandten Species erfordert überdies eine gewisse Gewandtheit und Erfahrung im Untersuchen, über die ich nicht verfüge. Ich überlasse daher die Detailarbeit, z. B. die Gruppierung der *gracilis-vulgaris*-ähnlichen Formen etc., sachvertrautern Persönlichkeiten und biete hier nur eine Übersicht in großen Zügen, mir wohl bewußt, daß sie nichts weiter ist als ein lückenhafter und zweifellos auch fehlerhafter Versuch. Die Merkmale, auf welche ich besonderes Gewicht legte, sind der Bau des 5. Beinpaares, die Greifantenne des ♂, die Gestaltung des letzten Thorax- und des Genitalsegments. Die Ein- oder Zweigliedrigkeit des Innenastes am 5. Beinpaar darf nicht zu hoch eingeschätzt werden als Unterscheidungsmerkmal, da manchmal ein und dieselbe Species gelegentlich mit zweigliedrigem Innenaste angetroffen wird, während bei andern Exemplaren eine Zweigliedrigkeit nur schwach angedeutet oder gänzlich vermißt wird.

Bezüglich der Verwandtschaft der nordamerikanischen Diaptomiden vgl. das einschlägige Kapitel S. 148.

Die Diagramme auf Taf. 2, Fig. 3 und Taf. 3, Fig. 4 u. 5 veranschaulichen die Vorstellungen, welche ich mir auf Grund der erwähnten Merkmale über die verwandtschaftlichen Verhältnisse der Diaptomiden gebildet habe.

gracilis-graciloides-vulgaris-Gruppe.

a) *gracilis*: *steueri, etruscus*;

b) *graciloides*: *gr. var. kubinskaja, var. tschagalica*, yangtsekiang-*Diaptomus*;

c) *vulgaris*: *zachariasi, skutariensis, transylvanicus* und *Diaptomus* des Astronisees, *intermedius, D. gracilis var. padana, D. vulg. var. sibirica.*

galebi-Gruppe: *galeboides, galebi, mixtus — kilimensis, stuhlmanni, simplex, cunningtoni.*

Die 3 letztgenannten Formen zeigen in dieser Reihenfolge fortschreitende Verbreiterung und Verkürzung des Außenastes des 5. ♂ linken Beines.

e) Verbreitungsweise.

Immer und immer wieder wurde die Frage aufgeworfen, welche Mittel den Centropagiden, speziell den Diaptomiden, zu Gebote standen, um sich über die ganze Erde zu verbreiten, und welcher Wert den einzelnen Reisegelegenheiten beizumessen sei. Sind auch die Beobachtungen noch lückenhaft, so treten doch einzelne Tatsachen durchsichtig genug hervor.

Die Süß- und Brackwasser-Centropagiden verbreiten sich sowohl aktiv als auch passiv. Für erstere Verbreitungsweise haben wir ein gutes Beispiel an *Eurytemora velox*, die in den verschiedensten Flußläufen auftritt. Wir müssen die Fähigkeit aktiver Wanderung überhaupt für alle in fließendem Wasser beobachteten Formen voraussetzen, und solche finden sich auch unter den Diaptomiden, beispielsweise *gracilis, vulgaris, amblyodon, lobatus, blanci* etc., ferner die nordamerikanischen *Diaptomus pallidus* und *leptopus*, welche in ihrem Vorkommen einen auffallenden Parallelismus mit dem Mississippi, bzw. seinen Nebenflüssen aufweisen. In ähnlicher Weise fand Apstein in dem von ihm untersuchten Seenkomplex *Heterocope appendiculata* und *Eurytemora lacustris* in den Seen des Schwentine-Gebietes, nicht aber in den andern.

Das Wandervermögen ist nicht allen Gattungen und innerhalb

einer Gattung auch nicht allen Arten in gleichem Grade eigen. Manche entbehren desselben völlig. Dies läßt sich für *Limnocalanus macrurus* aus seiner Verbreitung schließen. Vielleicht ist die Entstehungsweise dieser Art ein wenig schuld an diesem Unvermögen. *Limnoc. macr.* scheint nämlich noch vor der Zeit, da er selbständig, dem Zuge nach dem Süßwasser folgend, allmählich die Flüsse emporgewandert wäre, durch geologische Ereignisse vom Meere abgesperrt und, ohne ein Wanderstadium durchzumachen, zur Süßwasserform geworden zu sein.

Im großen und ganzen spielte jedoch aktive Wanderung in der Verbreitung unserer Tiere im Süßwasser eine bedeutende Rolle. Bei der Ausbreitung der marinen Stammform im Ozean kommt jedoch die Strömung viel mehr in Frage. Den ersten Anstoß zum Eindringen in die Flußmündungen mag die Flut geboten haben, die marine Formen in das Ästuarium einführte. Manche derselben mochten wohl in ruhigern Buchten oder Flußarmen zurückbleiben und, da schon das salzärmere Wasser in der Mündungsnähe vorgearbeitet hatte, sich allmählich dem brackischen Wasser anpassen. In arktischen Gegenden sind die Verhältnisse für die Anpassung günstiger als in den Tropen, da das Wasser in Küstennähe eine Übergangszone mit geringerm und schwankenden Salzgehalt (infolge der Schmelzwässer) bildet.

Vorkommnisse in Flüssen außerhalb des Bereiches der Gezeitenwirkung werden häufig auf selbständiges Vordringen der kleinen Schwimmer zurückzuführen sein.

Die aktive Wanderung ist vor allem in Ebenen von Bedeutung und mußte es noch mehr in den Zeiten des Gletscherrückganges sein, in welchen ungeheure Wassermengen das ganze den Vereisungszentren vor- oder zwischengelagerte Land mit einem Wassergeäder durchzogen, große Seen bildeten und durch großartige Überschwemmungen zeitweilige Verbindungen zwischen sonst getrennten Seen und Flußsystemen herstellten. Doch auch in Erdstrichen, wie in Sibirien, welche keine oder nur unbedeutende Spuren von Vereisung zeigen, darf bei dem beständigen Wechsel im Bilde der Flußsysteme die Bedeutung der aktiven Wanderung nicht unterschätzt werden, zudem wir nicht wissen, ob nicht manche der Formen, die heute ausschließlich an stehendes Gewässer gebunden sind, nicht ursprünglich auch zu jenen des fließenden Wassers zählten. Für Verbreitung der Diaptomiden fast ausschließlich auf Wasserwegen steht besonders Marsh ein (1907, p. 386).

Das Mittel aktiver Wanderung genügt aber keineswegs zur Erklärung sämtlicher Vorkommnisse, selbst der wanderfähigen Formen. Die Centropagiden, wenn auch mit kräftiger Muskulatur versehen, sind nichtsdestoweniger von zarter Konstitution und nur dem Wasserleben angepaßt. Claus will zwar beobachtet haben, daß sich *Diaptomus castor* mit Hilfe der hintern Maxillarfüße an dünne Blattstiele und ähnliche Gebilde anklammern und sich auch kriechend auf Blättern und andern im Wasser befindlichen Gegenständen umherbewege. Schmeil, der sich dabei auf persönliche, sorgfältige Beobachtung stützt, stellt dies als sehr zweifelhaft hin. Dieser Autor weist darauf hin, daß alle pelagisch lebenden Diaptomiden wie *castor* gebaute Maxillarfüße haben, ja sogar viele marine Hochseeformen einen ähnlichen Typus aufweisen. Es sind mir keine Tatsachen zugunsten der Claus'schen Ansicht zur Kenntnis gelangt. Jedenfalls scheint es mir ganz ausgeschlossen, daß *Diaptomus*, noch irgendeiner der Centropagiden, aktiv Wasserläufe von einigem Gefälle hinaufwandern könnte. Steinmann, der die Fauna der Gebirgsbäche und -quellen untersucht und jüngst eine interessante Arbeit darüber veröffentlicht hat, konnte auch nicht einen einzigen Centropagiden nachweisen, noch auch ist es meines Wissens irgendeinem andern Forscher in dieser Art von Gewässern gelungen. Zschokke, der ein aktives Hinaufsteigen in die Alpenseen für möglich hält, denkt sich vielleicht ein solches längs des Bachrandes oder in kleinen Rinnsalen, wo Buchten und ruhige Plätzchen Zufluchts- und Haltestellen gewähren. Doch auch diese Annahme stößt auf unübersteigbare Hindernisse, denn auch kleinste Wasseräderchen haben ihr Gefälle, ihre Schnellen, sie verlaufen sich bald; da ferner *Diaptomus* sich nicht parthenogenetisch fortpflanzen kann, müßte das aufwärts steigende Tierchen zur geeigneten Zeit mit einem Individuum des andern Geschlechtes zusammentreffen. Vielleicht denken sich manche, die für aktive Wanderung in Gebirgsbächen einstehen, die Verhältnisse zur Zeit des Aufstieges, da die Erosion die ursprünglichen Umrisse der Gebirge noch nicht in dem Maße verändert hatte, günstiger; die Profile der tertiären Faltengebirge zeigen jedoch, daß, wenn dies auch oft zutreffen mag, das Gefälle doch immer für die Tierchen zu groß ist. Es liegen übrigens auch Experimente von Steuer vor, welche zeigen, welchem Maximum von Stromgeschwindigkeit einzelne Crustaceen gewachsen sind. Dabei ergab sich für Copepoden mittlerer Größe — allerdings marine Formen — 80 Sek. pro Meter. Es wäre interessant, welcher Unterschied sich zwischen

unsern Diaptomiden und den marinen Formen herausstellen würde.

Nach dem Vorhergehenden muß auf das Vorhandensein anderer Mittel als dem aktiver Wanderung geschlossen werden.

Einen eigenen Fall, der sich weder der aktiven noch der passiven Wanderung unterordnen läßt, weil es sich eben um keine Wanderung handelt, repräsentieren die sogenannten Reliktenformen. Wir verstehen darunter Formen, in unserm Fall Centropagiden, deren jetzige Wohngewässer Überbleibsel einstiger Meere, Meeresbuchten oder -arme sind. Die marinen Bewohner dieser einstigen Meeresteile starben entweder aus, oder sie konnten sich den veränderten Lebensbedingungen anbequemen und weiter bestehen, sie bilden neben jüngern Einwanderern die alte Stammfauna, die Reliktenfauna des Gewässers. Die Ursachen des Reliktwerdens faßt Günther (1899, II, p. 772) kurz in drei Punkte zusammen: 1. Abschnürung oder Abdämmung (süd-russische Steppenseen), 2. Landhebung (süd-schwedische Seen, Lochs in Schottland), 3. Meeresrückgang (Kasp. Meer, Aral-, Balkasch-See als Reste des Sarmatischen Meeres). Wir haben schon bei Besprechung einzelner Centropagiden darauf hingewiesen, wie eng ihr Verbreitungsgebiet mit den Reliktenseen eines Meeres zusammenfällt und wie innig ihre Entwicklungsgeschichte mit der Geschichte ihrer Wohngewässer verknüpft ist. Diese scharfe Begrenzung und große Abhängigkeit tritt namentlich bei Formen deutlich hervor, die über keine Verbreitungsmittel verfügen, wie *Limnocalanus macrurus* (vielleicht auch *Epischura baikalensis* Sars als Relikt des zentral-asiatischen Meeres, doch nicht festgestellt). Etwas mehr verwischt sind die Verbreitungsgrenzen von *Eurytemora lacustris*, die auch verschleppt werden kann und sehr wahrscheinlich auch aktiv wandert.

Nach der gewöhnlichen Auffassung begreift man unter der Bezeichnung Reliktenseen nur Meeresexklaven. In einem weitern Sinn können wir auch von Relikten eines Binnensees sprechen. Ein solcher Binnensee wäre der Ursee der Kanadischen Seen, der Lake Warren, der noch ein größeres Areal bedeckte als die Kanadischen Seen, seine Relikten. So sind auch die Wasserbecken im nordwestlichen Böhmen als Reste zweier miocäner Seen zu deuten; auch diese beiden sind aus einem einzigen oligocänen See durch Brüche hervorgegangen.

Die beiden nur durch minimale Unterschiede gekennzeichneten *vulgaris*-Rassen aus der Eger und der Falkenau-Karlsbader Gegend

dürften nach Brehm (1905, p. 228) Reliktenformen der miocänen Seebecken sein. Burckhardt denkt an einen zeitweiligen Zusammenhang der glacialen Becken im Gebiet der Schweiz. Wenn ich auch der Ansicht Brehm's, der die Verbindung nicht für das ganze Gebiet annehmen kann, beipflichte, so glaube ich doch, daß ein guter Kern von Tatsache der Burckhardt'schen Hypothese zugrunde liegt. Thuner- und Brienzer-See bildeten noch in historischer Zeit ein einziges Becken. Bei dem großen Wasserreichtum zur Zeit des Rückzuges der Gletscher ist es gewiß sehr einleuchtend, ja fast sicher, daß auch andere jetzt isolierte Seen früher ein einheitliches Becken bildeten; so etwa Neuenburger-, Bieler- und Murtensee, ebenso Sarner- und Vierwaldstätter-, Hallwyler- und Baldegger-See.

Damit ließe sich nun allerdings das Vorkommen gemeinsamer Formen in den Relikten eines solchen Ursees erklären, es hilft uns aber nicht über die Schwierigkeit hinweg, wie die Diaptomiden in Urseen in bedeutender Seehöhe gelangen konnten.

Unter den Seen der mecklenburgisch-preußischen Seenplatte finden sich zweifelsohne weitere Beispiele solcher Reliktenseen im weitern Sinn.

Bei der Unzulänglichkeit der aktiven Verbreitung und der Reliktentheorie zur Erklärung der Diaptomidenvorkommnisse auf Gebirgen ist die Annahme passiver Verbreitung unabweisbar. Es ist ja tatsächlich eine schon lange anerkannte Erscheinung, daß sich Entomostraken, vorab die Cladoceren, aber auch unsern Tierchen näherstehende Formen und *Diaptomus* selbst passiv verbreiten. Meinungsunterschied herrscht nur über die größere oder geringere Bedeutung dieses Verbreitungsmittels für *Diaptomus* und Konsorten. de Guerne, Richard, Forel, Monti, Gjorgjewitch, Roux, Zschokke, Zacharias und andere betrachten es als einen wesentlichen Faktor bei Besiedlung, namentlich der Gebirge. Etwas zurückhaltender verhält sich Brehm, der wohl an passive Bevölkerung der Alpengewässer denkt, die Bildung endemischer Arten im Balkan und die scharfe Begrenzung gewisser Diaptomidenbezirke nicht in Einklang bringen kann mit rezenter Übertragung durch Vögel. Steuer (nach persönlicher freundlicher Mitteilung), Ekman und Häcker wollen die Frage nach der Verbreitungsmöglichkeit unserer Süßwasser-Centropagiden nicht so ohne weiteres für alle Formen summa summarum entscheiden, sondern berücksichtigen die einzelnen gesondert sowie auch die verschiedenen der passiven Verbreitung günstigen oder ungünstigen Phasen ihrer Vergangenheit.

Dies ist im wesentlichen auch mein Standpunkt.

Passive Verbreitung muß angenommen werden:

1. Für jene Gebirge, welche erst nach der Faltung besiedelt wurden; dies können wir mit ziemlicher Sicherheit für die Gebirge behaupten, welche im Diluvium stark vergletschert waren, also das skandinavische Hochgebirge, die Alpen, Pyrenäen, das schottische Hochland, der Kaukasus, Himalaja und das Felsengebirge, neben Gletschergebieten geringerer Ausdehnung.

2. Für Gewässer, die seit ihrer Entstehung mit keinem, dieselbe Species beherbergenden andern Gewässer in Verbindung standen. Ein indirekter Beweis für passive Verbreitung wird endlich noch durch die Verbreitung solcher Arten erbracht, die sich gar nicht oder nur sehr schlecht zu solchem Transport eignen: Bei Ermangelung der Wanderfähigkeit wird der Verbreitungskreis der betreffenden Art ziemlich konstant bleiben (ausgenommen die Art erwerbe mit der Zeit das Vermögen, sich aktiv auszubreiten), als Beispiel diene der schon mehrfach angeführte *Limnocalanus macrurus*; bei Flußformen, überhaupt aktiv wandernden Centropagiden, wie *Eurytemora velox*, ist das Vorkommen auf solche Gewässer beschränkt, welche die Art aktiv erreichen kann oder doch konnte. Im Ekoln (einer Abteilung des Mälarsees) bildet *Eurytemora velox* nach Ekman (1907, p. 47) im Herbste wahrscheinlich Dauereier, doch kommt ihr diese Fähigkeit nicht allgemein zu; in den brandenburgischen Gewässern beispielsweise perenniert sie.

Die Nichteignung für passiven Transport bei *Limnocalanus* wie auch bei *Epischura baikalensis* besteht darin, daß diese die Eier nach der Ablage nicht wie andere Formen mit sich herumtragen, sondern zu Boden sinken lassen. Bei *Eurytemora* ist dies zwar nicht der Fall — daher *Eurytemora lacustris* auch schon in Gewässern angetroffen wurde, welche sie nur auf passivem Wege besiedeln konnte —, allein es werden anscheinend keine Dauereier gebildet, mit einigen Ausnahmen wie *Eurytemora affinis var. raboti* auf Spitzbergen, *Eurytemora velox* gelegentlich in Seen. Das Transportable an *Diaptomus* und seinen Verwandten sind nämlich nicht die ausgewachsenen Tierchen, sondern ihre Eier. Claus vermutet, daß schon die gewöhnlichen Eier in ihrer Eisackhülle einen nicht zu unterschätzenden Schutz besitzen. Viel resistenter als diese Sommereier sind jedoch die Latenzeier, die durch Jahre hindurch ihre Lebenskraft beibehalten. Bekannt sind die Erfolge Sars', der aus lange trocken gelegenem Schlamm von Südamerika und Australien verschiedene

Diaptomiden aufzog; Claus erzielte ein ähnliches Resultat mit Schlamm, der durch 10 Jahre trocken gelegen hatte.

Solche Latenzeier kommen bei den Centropagiden häufig zur Ausbildung, überall da, wo die Beschaffenheit des vorwiegend bewohnten Gewässers ungünstige Verhältnisse mit sich bringt. In arktischen Gegenden erfordert die große Kälte, die zuweilen das bewohnte Kleingewässer bis auf den Grund zu Eis erstarren läßt, eine solche Ruhepause. Tümpelbewohner, auch gemäßigter Breiten, benötigen dieselbe Einrichtung, um Perioden der Trockenheit überstehen zu können, wie überhaupt sämtliche typische Formen periodischer Gewässer, auch größern Umfangs. In den Tropen dürften Dauereier wohl ebenso allgemein zur Ausbildung kommen wie in arktischen Regionen, denn erstens sind größere Seen geradezu eine Seltenheit in den Tropen, Seenplatten, wie sie in gemäßigten und nördlichen Breiten auftreten, gibt es daselbst überhaupt nicht; die Süßwasserfauna wird daher meist aus Fluß- und Kleingewässerformen bestehen. Aber ganz abgesehen davon, daß tropische Kleingewässer viel eher dem Versiegen ausgesetzt sind als solche unserer Breiten, bedingt auch die hohe Temperatur einen Stillstand, einen Sommerschlaf. Ein drittes Moment endlich für die Bildung von Dauereiern dürfte in der steigenden Konzentration einer Salzlösung für Brackwasserformen gegeben sein, vor allem für *Diaptomus salinus.* In der Natur trifft steigende Konzentration kaum je allein, sondern meist mit zunehmender Verdunstung, also Wasserabnahme, oft auch noch mit großer Hitze zusammen, so daß der Einfluß der Konzentration auf *Diaptomus salinus* erst experimentell, durch Ausschaltung der beiden andern Faktoren, ermittelt werden müßte. Formen, bei welchen Dauereier direkt nachgewiesen wurden, sind: *Diaptomus minutus* (durch Wesenberg-Lund u. Ostenfeld 1905, p. 1137). Nordische Kolonien von *D. laciniatus*, *laticeps*, *denticornis*; diese produzieren nur Dauereier, während ebenfalls nordische *graciloides*-Kolonien neben Dauereiern auch Subitaneier ausbilden. (Ekman, 1904, p. 103, 104) *Diaptomus coeruleus* und *castor* nach Wolf, 1903, 1905, p. 139 ff.; nach Sars' Versuchen *D. lumholtzi*, *chaffanioni*, *orientalis*, ferner auch südamerikanische Arten wie *D. coronatus*, *furcatus*, *conifer*, *D. capensis* aus Afrika. Nach dem Vorkommen in Gewässern, die regelmäßig austrocknen, wie die Schotts in Nord-Afrika u. a., müssen wir Dauereierbildung für eine ganze Anzahl von Formen annehmen, wie z. B. *Diaptomus salinus*..

Nicht nötig erscheinen Dauerstadien für solche Formen, welche

in gemäßigten Breiten in permanenten Gewässern, Seen, Flüssen auftreten, nicht wahrscheinlich für eben einwandernde marine Formen, da einerseits das Meer mit seinen gleichförmigen Bedingungen keine solche Schutzeinrichtung erheischt, andrerseits aber die Erwerbung derselben Zeit erfordert.

Die Tatsachen stimmen gut mit diesen Annahmen überein. So ist der mitteleuropäische *Diaptomus gracilis* perennierend, dasselbe gilt von *D. graciloides* in den dänischen Seen u. a., während er im skandinavischen Hochgebirge neben Subitaneiern auch Dauereier bildet. *Diaptomus laciniatus* pflanzt sich im Norden nur durch Dauereier fort, im Titisee (Schwarzwald) durch Dauer- und Subitaneier; auffallend ist, daß die Angaben Häcker's und Scheffelt's auseinandergehen; nach Häcker ist *D. laciniatus* des Titisees eine perennierende Form, nach Scheffelt verschwindet er einige Zeit aus dem Plancton; im See von Annecy, dem Typus eines temperierten Sees, endlich, perenniert er; ich vermute, daß es hier zum Ausfall der Dauereier gekommen ist.

Besonders interessant ist das Verhalten von *Diaptomus denticornis*; im Norden produziert er Latenzeier, im Titisee Subitaneier und eine andere Art, die die Mitte hält zwischen Subitan- und Dauereiern. Häcker wies zum erstenmal auf die eigentümliche Eihülle hin und deutete diese Eier als Latenzeier, die aber infolge ihrer Zwecklosigkeit im Titisee allmählich eine Rückbildung der resistenten Eihüllen erfahren haben. Wie weit diese in andern, wärmern Becken gediehen ist, ist leider noch nicht untersucht worden. Im periodischen Blatasee, beispielsweise, dürfte *D. denticornis* diese Schutzeinrichtung der Dauereier beibehalten oder, falls die einwandernden Individuen sie schon rückgebildet hatten, sie abermals, wenn auch zu anderm Zwecke, erworben haben. Dauereier scheinen auch *Heterocope saliens* zuzukommen, desgleichen *Heterocope weismanni*, letztere bildet nach Wolf (1905, p. 145) ausschließlich Dauereier, welche sofort nach Ablage auf den Grund sinken. Zweifelhaft ist die Bildung von Latenzeiern für *Heterocope appendiculata*, höchst unwahrscheinlich für *Heterocope caspia*, die nur aus dem Kaspischen und Asowschen Meere, ihrem Entstehungsgebiet, bekannt ist.

Aus den angeführten Tatsachen ersehen wir, daß Dauereier eine ziemlich häufige Erscheinung sind, besonders im Genus *Diaptomus*, daß ihre Ausbildung in der Gattung der Diaptomiden sehr variabel und sehr abhängig ist von äußern Einflüssen, und zwar so, daß sogar ein und dieselbe Art alle möglichen Verhältnisse aufweisen kann,

je nach der Beschaffenheit des bewohnten Gewässers. Kann sich aber eine und dieselbe Art in verschiedenen Gewässern verschieden verhalten, so kann mit vollem Recht auch angenommen werden, daß ein und dieselbe Art auch in verschiedenen Erdperioden sich verschieden verhalten habe, daß z. B. während und nach der letzten großen Vereisung, während welcher das Klima für Mittel-Europa ein arktisches war, auch solche Arten Dauereier bildeten, denen heute dieses Vermögen fehlt, wie *Diaptomus gracilis*.

Daß sich die Dauereier zu passivem Transport vorzüglich eignen, ist gewiß sehr einleuchtend. Sie widerstehen ja erfolgreich Hitze und Kälte. Trockenheit und auch andern schädigenden Einflüssen.

Entomostrakeneier sind im allgemeinen schwer verdaulich oder unverdaulich. Einen sehr interessanten Fall berichtet Steuer (1901, p. 114). Genannter Autor fand einmal im Darm eines Fisches, der schon einige Zeit in Formol gelegen hatte, ein Ephippium. In frisches Wasser gelegt, entschlüpfte ihm alsbald eine *Ceriodaphnia*, die binnen kurzem schon einige Eier im Brutraum barg. Steuer führt auch eine Stelle von Frič u. Vávra an (1894), wonach auch unverdaute Sommereier einer Daphnie im Darm eines Fisches gefunden wurden. Arnold spricht sogar von „sehr vielen" Eiersäcken, Cyclopiden, die er im Verdauungstrakt der kleinen Maränen, sogar in seinem letzten Abschnitt gefunden, dieselbe Beobachtung machte auch Strodtmann an den Maränen des Plönersees.

Knauthe endlich stellte auf experimentellem Wege die Lebensfähigkeit unverdauter Eier von *Bosmina* und *Daphnia* fest. Ich hege nicht den geringsten Zweifel, daß *Diaptomus*-Eier sich auch in dieser Hinsicht ebenso widerstands- und lebensfähig erweisen wie die der genannten Entomostraken, wenngleich mir Beweismaterial nicht zur Verfügung steht.

Passiv können Wassertiere im eignen Medium verschleppt werden durch Tiere, denen sie anhaften oder zur Nahrung dienen. Gerade diese Möglichkeit ist für *Diaptomus* so gut wie gar nicht berücksichtigt worden, sie müßte aber einer experimentellen Erforschung so gut zugänglich sein wie viele andere biologische Eigentümlichkeiten. Dient *Diaptomus* überhaupt andern Tieren zur Nahrung? Forscher, die behufs Feststellung der Fischnahrung den Mageninhalt verschiedener Fischspecies einer Prüfung unterzogen, wie Steuer, Huitfeldt-Kaas, Juday, Arnold, Levander, fanden denselben viel häufiger aus Cladoceren, speziell Daphnien, als aus Copepoden bestehend. Huitfeldt-Kaas sucht den Grund hierfür darin, daß die

Bewegungen der Daphnien viel langsamer und regelmäßiger erfolgen, als die der Copepoden, daher letztere Tierchen den Fischen schwerer zugänglich seien. Steuer hingegen macht eher die Größe der Daphnien für deren Beliebtheit verantwortlich. Es ist nicht sicher, ob nicht oft andere Tiere, welche den Fischen zur Nahrung dienen, wie Insectenlarven, die Vertilger unserer Kruster sind und diese mit den Larven in den Fischmagen gelangen. Bei den konstanten Planctonkonsumenten, das ist jenen Fischen, die sich ausschließlich und immer nur von Planctonten ernähren, wie *Coregonus albula* (die kleine Maräne), *Osmerus eperlanus var. spirinchus* (der Stint), *Alburnus lucidus* (die Ukelei), fällt diese Möglichkeit von vornherein weg. Tatsache ist, daß *Diaptomus* im Darm verschiedener Fische gefunden wurde, so bei 4 von den 7 Arten, die Arnold (1902) untersuchte. Levander (1906, p. 13, 14) fand *Diaptomus gracilis* im Darm von *Perca fluviatilis* (Flußbarsch). Genannter Autor steht sogar nicht an, *D. gracilis* unter den hauptsächlichen Nahrungsobjekten dieser Fischart anzuführen. Volk fand den Verdauungstract der untersuchten Fische oft vollgepfropft von *Eurytemora affinis* (1908, p. 41, 59). Auch Steuer (1901, p. 114) und Schmeil (1897, p. 122) erwähnen je einen Fall, und die Belege ließen sich bei ausgedehnterer Einsicht in die einschlägige Literatur gewiß ganz erheblich vermehren. Bei der Widerstandsfähigkeit der Entomostrakeneier und dem Umstande, daß Dauereierbildung zur Zeit der letzten großen Kälteperiode gewiß auch bei vielen heute perennierenden Formen gemein war, muß uns die passive Verbreitung durch Wassertiere sehr beachtenswert erscheinen. Die Fische sind ja zumeist kräftige Schwimmer, die Strömungshindernisse überwinden, welchen die Diaptomiden auch nicht im entfernten gewachsen sind. Viele Wasserinsecten sind nicht minder fähig, Gebirgsbäche hinaufzuwandern. Gelangen nun die Diaptomideneier, die unbeschadet den Darm ihres Räubers passiert haben, im Bache selbst zur Entwicklung, so ist allerdings wegen der starken Strömung keine Aussicht auf langes Dasein zu erwarten, wohl aber, wenn dies in Gewässern mit geringem Gefälle geschieht. Das Mittel der Verbreitung durch Wassertiere scheint gegenwärtig vorwiegend zur schnellern Einbürgerung der Diaptomiden in gleichartigen Gewässern geeignet zu sein, weniger zur Übertragung einer Form von einem Gewässer in ein anderes ganz verschiedenartiges, z. B. von einem temperierten See in der Ebene in einen Gebirgssee, da nicht nur die betreffende *Diaptomus-*

Species, sondern auch ihr Träger, der Fisch, an gewisse Existenzbedingungen gebunden ist.

Früher, nämlich zur Zeit, da die stenothermen Kaltwasserbewohner unter dem Drucke der allmählich steigenden Temperatur die wärmern Gewässer der Ebene verließen und Zuflucht in Gebirgsbächen und -seen suchten, mag eine ausgiebigere Wanderung glacialer Talformen in hochgelegene Wasserläufe und -becken stattgefunden haben. Talabwärts natürlich kommt zu dem möglichen Transport durch die aquatile Tierwelt noch die Strömung des Wassers hinzu, die zwar dem erwachsenen Individuum verhängnisvoll wird, den Latenzeiern und oft wohl auch den Subitaneiern nicht schadet. Kommen diese Eier in einem zusagenden Gewässer zur Ruhe, so können sie eine neue Kolonie begründen.

Natürlich kann sowohl aktive als auch passive Verbreitung im Wasser in Gebieten wirksam gewesen sein, bei denen dies heute ausgeschlossen ist; so in den Wüstengebieten Afrikas, die erst in geologisch junger Zeit ihren jetzigen Charakter angenommen haben, früher aber ungleich günstigere klimatische Verhältnisse boten.

Wie im Wasser, so kann passive Verbreitung auch in der Luft zwei Faktoren zugeschrieben werden, entweder der Luftströmung selbst, dem Winde, oder aber Lufttieren, an erster Stelle den Vögeln. Für beide Gefährte sind wiederum Dauereier erste Vorbedingung.

Was nun zunächst die Verbreitung durch Winde anbelangt, so dürfte sie häufiger in heißen, mindestens zeitweise trocknen Gegenden, am häufigsten in Steppengebieten, in Frage kommen.

Es wird ferner ebenso naturgemäß eine der Seen- und Flußformen mehr oder ganz fremde Verbreitungsweise sein, bei Bewohnern von periodisch auftretenden und versiegenden Gewässern, Tümpeln seichten Steppenseen etc. gewiß auch in der Verbreitungsgeschichte eine Rolle spielen. Sie wird endlich, bei rezenten Arten (seit deren Entstehen keine wesentlichen Änderungen in den meteorologischen und klimatischen Verhältnissen auf der Erde vor sich gegangen sind), in den Kalmengürteln fehlen und in Gegenden, wo sie stark ins Gewicht fällt, eine Ausbreitung der Formen in der Richtung der vorherrschenden Winde bedingen. Endlich wird dem Vordringen dieser Formen durch Gebirge Einhalt geboten, falls diese quer zur Windrichtung verlaufen. Es schiene an Hand so vieler Hinweise ein leichtes, solche durch Wind verbreitete Formen von andern zu unterscheiden; in der es aber sehr schwierig und überhaupt nur für

jüngere Arten möglich ist, da gerade dieselben Arten sich auch zum Transport durch Tiere, z. B. Vögel, eignen. So werden Gebirge überschritten, die Ausbreitungsrichtung verwischt, und damit schwinden einige der charakteristischen Merkmale. Eine weitere Schwierigkeit liegt in unserer lückenhaften Kenntnis der Fauna mancher in dieser Hinsicht interessanter Gebiete.

Bereits verschiedene Forscher haben auf die Bedeutung der Winde für die Verbreitung der Diaptomiden hingewiesen, sind dabei aber über eine summarische Konstatierung der Möglichkeit nicht weit hinausgekommen. Es ist das Verdienst Steuer's, sich im Anschluß an die geologischen Errungenschaften Penck's etwas eingehender mit dieser Frage beschäftigt zu haben. Nach Penck nämlich sperrten die alpinen und nördlichen Vereisungen Ost-Europa vom Meere ab, fingen die davon ausgehende atmosphärische Feuchtigkeit auf und verursachten durch das so hervorgerufene Luftdruckmaximum nördliche und östliche Winde. Diese strichen über die sarmatische Tiefebene hin bis weit ins germanische Tiefland. Man muß demnach auf ein steppenartiges Klima auf der Ost- und Südseite der nördlichen Vereisungen schließen. Die Tundren zwischen den Alpen und dem Norden gingen direkt in das östliche Steppengebiet über. Diesen Weg mögen eine Anzahl östlicher Einwanderer benutzt haben.

Penck sieht in den äolischen Ablagerungen, dem Löß, am Nordfuße der Alpen eine Stütze seiner Annahme. Steuer denkt an einen möglichen Zusammenhang zwischen der Ausbreitung des Löß und den Planctonten des lößtragenden Europa. Ein Lößgürtel begleitet den Ost- und Nordabhang der Karpathen, doch leider fehlen uns planctonische Angaben über dieses Gebiet. Nicht besser steht es in außereuropäischen lößführenden Erdstrichen.

In China begegnen wir, hauptsächlich im Flußgebiet des Hoangho, ausgedehnten Lößlandschaften, ohne jedoch bei unsern magern Kenntnissen über die Diaptomiden des Gebietes irgendeinen Zusammenhang der Lößvorkommnisse mit der Verbreitung der *Diaptomus*-Arten entdecken zu können; desgleichen ist Südamerika wenig erforscht, eine Andeutung eines von Ost nach West streichenden Windes könnte im Vorkommen von *Diaptomus conifer* an der Ostküste wie im Zentrum gesucht werden. In Nordamerika fällt das gut untersuchte Gebiet ebenfalls nicht in den Bereich des lößbedeckten Landes. Es ist dies eine ganz umfangreiche Region westlich des Mississippi und südlich des Missouri. Wenn uns die

eben erwähnte mangelhafte Bekanntschaft mit dem Plancton der Lößlandschaft nicht zu Fehlschlüssen führt, so besteht hier höchstens ein negativer Zusammenhang zwischen Plancton und Boden; *Diaptomus stagnalis* und *D. osphranticum* wurden nämlich in den Randländern der Lößregion, nicht aber in ihr selbst gefunden. Es schiene demnach, daß beiden Formen durch das Steppenklima eine Grenze gesteckt wurde — doch ist diese Ansicht noch nicht genügend begründet. Unter den europäischen Arten sind *Diaptomus pectinicornis* und *zachariasi* (Brehm u. Zederbauer) als vom Osten eingewanderte Steppenformen zu betrachten. Weit ausgedehnte Tundren und Steppen sind im Laufe der Zeit zu fruchtbarem, wohlbewässertem Lande geworden, andere Erdstriche aber haben sie abgelöst, die Steppengebiete der Jetztzeit. In der alten Welt bilden sie einen breiten Gürtel, der, noch auf europäischem Boden beginnend, ostwärts zieht. Eine Abzweigung dieser Steppenzone geht über Syrien nach Nord-Afrika. Dieses ganze Gebiet ist die Heimat einer Anzahl typischer Diaptomiden, darunter die Salzwasserform *D. salinus*, ferner *D. incrassatus*, *blanci*, die Gattung *Hemidiaptomus* u. a. Welches immer auch die Geschichte der Entstehung von *Diaptomus bacillifer* und *salinus* gewesen sein mag, gegenwärtig beziehen sie zweifelsohne manchen neuen Wohnsitz durch die Hilfe der Winde. Ein Beispiel für die Bedeutung der Winde bei Besiedlung von Becken bringt Szilady Zoltan. Er sagt (1902, p. 90): „Sehr gute Beispiele sind die herrlichen kleinen Wasserspiegel, welche in den nach Süden geöffneten Talmulden der Vurvu-Mare-Gruppe liegen. Nur in einem derselben fand ich ein einziges Exemplar von *Cyclops strenuus*. Diejenigen Seen, welche die reichste Fauna aufweisen, liegen nördlich des in der Richtung von Ost nach West hinziehenden Hauptrückens, wie der Zseminye- und der Fekete-Teich nebst den benachbarten kleinen Wasserspiegeln, welcher Umstand gleichfalls für den oben erwähnten Zusammenhang spricht, welcher im Hinblick auf die herrschenden Nordwinde zwischen der Crustaceenfauna des Retyezát-Gebirges und der Ebene Hátszeg besteht.“ Was für *Cyclops strenuus* gilt, gilt natürlich auch für andere Entomostraken mit Dauerzuständen.

Es erübrigt noch, die Verbreitung der Diaptomiden durch Flugtiere in Kürze ins Auge zu fassen. Keine andere Verbreitungsweise hat sich in den vergangenen Jahren einer solchen Aufmerksamkeit und Würdigung erfreut. Die hervorragendsten Planctologen, wie Forel und Richard, sprechen ihr vor andern Verbreitungs-

weisen das Wort. In allerneuster Zeit macht sich eine Reaktion geltend. Man hat gefunden, daß zwischen den Tatsachen der Geologie und der Verbreitung mancher Arten ein Zusammenhang besteht und daß überhaupt die Süßwasserfauna nicht durchweg kosmopolitisch ist, wie es früher gang und gäbe war zu behaupten. Gerade die Diaptomiden und andere Süß- und Brackwassercentropagiden liefern einen schlagenden Gegenbeweis gegen den angeblichen Kosmopolitismus.

Spielt Verbreitung durch Flugtiere, in erster Linie Vögel, wirklich die große Rolle, die ihr zugeschrieben wurde, oder ist sie nur von ganz unbedeutender Tragweite? Das Richtige dürfte auch hier in der goldenen Mitte liegen.

Im Folgenden einige Tatsachen zugunsten passiver Verbreitung durch Vögel.

1. Bildung von Dauereiern bei vielen Diaptomiden, Resistenz dieser Eier und daher Eignung derselben zum Transport.

2. Tatsächlich beobachtete Fälle von Verschleppung durch Vögel. Von Darwin und Roux wurde eine Anzahl von Tieren an Beinen, Schwimmhäuten, Schnabel von Palmipeden lebend erhalten.

3. Massenhaftes Auftreten von Vögeln an Gewässern, besonders solchen mit breiter Uferzone und Teichcharakter. Um nur auf einige der so zahlreichen Seen mit reicher Vogelwelt zu verweisen, erinnere ich an den großen Plönersee (Zacharias), den Plattensee (Entz), den Skutarisee (Mrázek) etc., die nach den Beobachtungen der genannten Autoren wahre Eldoradi für Tausende der verschiedensten Wasservögel bilden. Ja selbst die Alpenbecken werden nicht selten von gefiederten Besuchern heimgesucht (Monti). Durch Stand- und Strichvögel ist eine Übertragung auf nahegelegene Gewässer ermöglicht. Ich halte es auch nicht für ausgeschlossen, daß ab und zu auch Subitaneier von Pfütze zu Pfütze, von Weiher zu Weiher verpflanzt werden können.

4. Vogelzug im Herbst und Frühjahr; dadurch auch gelegentlich Übertragung auf weite Entfernungen ermöglicht, denn einerseits ist ja der Vogelzug eine wahre Massenwanderung, und andrerseits sind Vögel imstande, ganz erstaunliche Strecken in einem Zuge zurückzulegen (also ohne die mitgeschleppten Keime in Rastplätzen, Seen, Teichen etc. unterwegs abzuwaschen).

Dabei werden Gebirge oft in ihrer ganzen Ausdehnung überflogen. Dies berichtet uns z. B. Čapek (1902, p. 29), vom Zuge des Storches sprechend: „Die Karpathen werden in ihrer ganzen Länge

überflogen, ebenso die Grenzgebiete von Nordböhmen und Mähren“ und (1902*): „Die Schnepfe zieht recht zahlreich über die Alpen und überfliegt die Karpathen in ihrer ganzen Ausdehnung.“ Für die Entfernung, welche wandernde Vögel in einem Zuge, ohne zu rasten, zurückzulegen vermögen, gibt uns Kobelt einige Daten (1878, p. 481 ff.). *Regulus cristatus*, das winzige Goldhähnchen, legt mindestens 600 km, der nordamerikanische Kolibri 700 km zurück. Die Enten (und solche kommen in unserm Fall besonders in Betracht) und Strandläufer, welche die Sandwich-Inseln in jedem Herbst besuchen und nur von Nordamerika kommen können, werden wohl mehr als einen Tag brauchen, um die über 2000 Seemeilen betragende Entfernung zurückzulegen, allerdings können sie auf dem Wasser rasten. Doch dürften sie den vorhin angeführten kleinen Landvögeln an Flugvermögen nicht nachstehen. In neuester Zeit wies besonders Gjorgjévitch auf Verbreitung durch den Vogelzug hin und glaubt zwischen *Diaptomus*-Vorkommnissen und Vogelstraßen einen Zusammenhang zu entdecken.

5. Eigentümlichkeiten in der Verbreitung der Süßwasserfauna.

a) Kosmopolitismus der am leichtest verschleppbaren Formen wie Cladoceren.

b) Konstanz oder einseitige Ausbreitung solcher Formen, denen das Vermögen passiver Verbreitung ganz fehlt oder nur in sehr geringem Maße zukommt (*Limnocalanus macrurus, Epischura baikalensis*, wahrscheinlich *Heterocope caspia*, als Beispiele für Konstanz, *Eurytemora velox*, in geringerm Grade *Eurytemora lacustris*; namentlich erstere auf Küstennähe und Flußläufe beschränkt).

c) Auftreten in Örtlichkeiten, die uns wegen ihrer Lage usw. erlauben, andere Verbreitungsweisen als unmöglich auszuschalten (z. B. wahrscheinlich *Diaptomus zachariasi* in den 3 zementierten Bassins des Schloßgartens zu Miramar. Nach Langhans (1907, p. 5) kommt dieser Diaptomide in der nächsten Umgebung sicher nicht vor). Dieser und ähnliche Fälle, wie z. B. die Diaptomidenvorkommnisse auf Inseln (*D. wierzejskii* auf den Azoren, *D. lumholtzi* in Neuseeland usw.) dürfen nur mit großer Vorsicht als Stütze für Verbreitung durch Vögel herangezogen werden, da wir oft die geologische Vergangenheit des betreffenden Gewässers, seine einstmaligen Verbindungen und den Zusammenhang der Inseln mit dem Festland gar nicht oder nicht genügend kennen.

6. Für passive Verbreitung im allgemeinen spricht die rasche Besiedlung temporärer Wasseransammlungen sowie das Vorkommen

auf Gebirgen, die erst nach der Auffaltung bewohnbar, bzw. wieder bewohnbar wurden (siehe passive Verbreitung im allgemeinen). Nach Wolf bevölkern sich frisch angelegte Weiher, Kiesgruben und ähnliche Wasseransammlungen, die durch Regen gefüllt werden, in allerkürzester Zeit mit *Diaptomus vulgaris*.

Es fehlt andererseits auch nicht an Einwänden gegen die Bedeutung passiven Transportes.

1. Es wurden zwar Cladoceren u. a. Tiere an Beinen, Schnabel und Gefieder der Vögel nachgewiesen, meines Wissens ist dies aber für Diaptomiden nicht der Fall.

Dieser negative Befund vermag bei der geringen Anzahl der darüber bekannten Untersuchungen die Verbreitungsmöglichkeit der Diaptomiden keineswegs zu widerlegen. Er besagt nur, daß unsere Tierchen im Vergleich mit den Cladoceren ungleich geringere Aussicht auf Verschleppung haben.

2. Das Fehlen gewisser arktischer Formen in den Alpen.

Beide Gebiete haben doch ähnliche Existenzbedingungen und stehen durch Vogelflug in Verbindung; *Diaptomus glacialis*, das klassische Beispiel hierfür, bildet Dauereier.

3. Die Bildung von Endemismen, d. h. Arten oder Varietäten, die nur einem eng umschriebenen Gebiet eigen sind. Leicht erklärbar sind Endemismen solcher Arten, die im Laufe der Zeit das Vermögen, Latenzeier zu bilden, eingebüßt haben. Zu diesen dürfte *Diaptomus gracilis* zählen. Seine Einbürgerung in die Seen des Alpenvorlandes und in Italien fand statt, als er noch Dauereier zu bilden vermochte, und wurde wahrscheinlich noch durch die damaligen hydrographischen Verhältnisse begünstigt. Nunmehr zu einer perennierenden Form geworden, wurden einzelne seiner Kolonien isoliert und Rassenbildung, durch die abweichenden Verhältnisse dieser circummediterranen Seen bereits eingeleitet, noch mehr gefördert, (*Diaptomus etruscus*, *steueri* sind Beispiele solcher Endemismen). Wie aber läßt sich Rassenbildung bei solchen Arten verstehen, die heute noch, mindestens in ihren nordischen Vorkommnissen, Dauereier bilden, wie *Diaptomus denticornis* und *bacillifer*? Müßte nicht ein alljährlich ausgiebiger Import nordischer Tiere für Blutmischung sorgen und der Varietätenbildung entgegenwirken? Zum Teil müssen wir die Entstehung von Abarten der Variabilität mancher Formen zuschreiben, zum Teil aber ist sie, gleich dem Fehlen von *D. glacialis*, geeignet, die allzu große Wertschätzung der Verbreitung

durch Vögel herabzumindern. Eine Verschleppung der Eier auf so weite Entfernungen wie etwa zwischen Skandinavien und den Alpen oder Karpathen ist nach all dem Gesagten wohl möglich und kommt zweifellos vor, aber sie ist eben doch nicht etwas Alltägliches, besonders in abseits von Zugstraßen gelegenen Becken. Nehmen wir an, dieser seltne Glücksfall ereignete sich für ein solch minder günstig gelegenes Becken alle 1000 Jahre einmal.[1]) Während dieses langen Intervalls kann das Becken möglicherweise selbst zu einem Ausbreitungszentrum werden; Wasseradern, Wind und Standvögel können die Eier in naheliegende Becken verschleppen und in ihnen wieder neue *Diaptomus*-Kolonien, neue Ausbreitungszentren begründen. Gegenüber einer Übertragung aus so weit entlegenen Gebieten wie Skandinavien ist eine Besiedlung näher gelegener Seen, Weiher wahrscheinlicher; gibt jedoch die junge Kolonie die Bildung von Dauereiern in ihrem südlichen Wohnsitz auf, so kann eine Weiterausbreitung sehr erschwert, ja unter Umständen ganz vereitelt werden.

Kommt nun nach 1000jährigem Bestande unserer Kolonie wieder einmal ein oder ein paar Eisäckchen in den See, so finden die ausschlüpfenden Tierchen das Becken mit Millionen von Deszendenten der ersten Ansiedler belebt, aber bei variablen Arten ist es einstweilen schon zur Varietätenbildung gekommen. Die wenig ♂ + ♀, versprengt unter die Unzahl der eingebürgerten, können zur Zeit der Fortpflanzung kaum ihresgleichen finden, es kommt zur Bastardierung oder zum Zugrundegehen der neuen Ankömmlinge. Bei weit vorgeschrittener Differenzierung der einen von der andern Varietät kann die Bastardierung schon unvorteilhaft auf den Organismus wirken, jedenfalls besitzen die schon seßhaften Tierchen gegenüber den neuen Zuzüglern vorteilhafte Anpassungen an das betreffende Gewässer, die Bastarde erliegen im Existenzkampfe. Selbst im günstigsten Fall würden einige Eiersäckchen, die alle 1000 Jahre in den See gelangten, nicht hinreichen können, um die nach Millionen

1) Ich erinnere hier daran, daß es sich hier nur um den Verkehr mit den nördlichen Artgenossen handelt, nicht aber um die Hauptbesiedlung der Alpen und Karpathen. Diese erfolgte wahrscheinlich zur Zeit des Eisrückganges, als die kälteliebenden Wasserbewohner die Ebene verließen und in den kalten Gewässern der Hochgebirge eine Zufluchtsstätte suchten. Als Transportmittel kommen Vögel und Wassertiere in Betracht. Übrigens wurde bei den ungeheuren Zeiträumen, mit welchen die Geologie rechnet, auch eine so langsame Besiedlung ein Gebiet bevölkern können.

zählenden Stammbewohner im Prozeß der Varietätenbildung aufzuhalten oder gar zu verdrängen.

Manchmal freilich können auch in einem und demselben Becken 2 nahe verwandte Arten oder Varietäten derselben Art bestehen, wenn beispielsweise beide verschiedene Wasserschichten bevorzugen oder sich in physikalisch verschiedenen Teilen des Sees aufhalten oder sich zu verschiedenen Zeiten fortpflanzen [*Paradiaptomus lamellatus* und *falcifer* (Sars, 1899, p. 26)] oder sich endlich durch auffällige Größen oder sonstige Unterschiede die Geschlechter leicht erkennen können. So konnte Sars 2 verschieden große Varietäten von *Diaptomus galeboides* in einem und demselben Gewässer beobachten (1909, p. 34).

Manchmal tritt Varietätenbildung sogar bei den am leichtesten verschleppbaren Formen ein; das zeigt *Diaptomus vulgaris*. Wir müssen den Grund hierfür in der großen Plastizität des Tierchens suchen, das sehr schnell auf Änderungen in seiner Umwelt mit Änderungen in seinem Bau antwortet. Bei einer so variabeln Art mochte schon eine verhältnismäßig kurz andauernde Isolierung wirksam sein.

Selbstredend ist es oft ganz unmöglich, für ein einzelnes Becken die Besiedlungsgeschichte festzustellen, besonders in der Ebene, wo alle Verbreitungsweisen zusammenwirken können. Aus demselben Grunde ist auch nicht zu erwarten, daß eine verschleppbare Art in ihrem Vorkommen auf die Zugstraßen beschränkt bleibe, selbst wenn diese Art der Verbreitung ursprünglich allein oder vorwiegend wirksam gewesen wäre. Andrerseits bietet uns das Vorkommen gewisser Vertreter längs eines Flußlaufes in Seen, Teichen und andern stehenden Gewässern keine volle Garantie, daß sich die Besiedlung aktiv durch den Fluß vollzogen habe, da ja in sehr vielen Fällen Flußtäler und Zugstraßen zusammenfallen, ja oft auch Windrichtung und Talrichtung. Eins vielleicht der annehmbarsten Beispiele für den Zusammenhang zwischen Verbreitung und Vogelzug bilden die Vorkommnisse von *Diaptomus laciniatus* in Nord-Schottland und Süd-Skandinavien; beide Länder sind durch eine Vogelstraße in Verbindung. In Deutschland und England wird *Diaptomus laciniatus* vermißt; doch ist auch dieses Beispiel keineswegs sicher, da sich *Diaptomus laciniatus* vom unvereisten Süden Englands ins Hochgebirge geflüchtet haben kann.

Es erübrigt noch, der Pendulationstheorie Simroth's Erwähnung zu tun. Einige der Verbreitungstatsachen unserer Centropagiden ließen sich wohl in Einklang bringen mit Simroth's Annahme; so

kommen die Gattungen *Pseudodiaptomus*, *Epischura* und *Boeckella*[1]) an „symmetrischen" respektive „identischen" Punkten vor, wie Simroth jene Gegenden nennt, welche sich in gleicher Sonnenstellung befinden. Das Vorkommen des *Diaptomus orientalis* (Süd-Afrika und orientalische Region) hingegen steht mit Simroth's Hypothese in Widerspruch. Hier, wie in vielen andern Fällen, erlaubt die mangelhafte Kenntnis der Zwischenländer nicht, ein sicheres Urteil zu fällen.

Im systematischen Teil sucht Simroth darzulegen, daß die Calaniden[2]) aus dem Süßwasser ins Meer übergetreten seien (p. 108). Den Hauptanhaltspunkt hierfür findet er im *Calanus finmarchicus*, „der durch seine ungeheure Menge oft die arktische See auf weithin rotfärbt. Ganz derselbe ist aber auch in der Antarktis verbreitet, eine Bipolarität, die um so maßgebender ist, als die Form noch das ursprüngliche Rot gewahrt hat" (daselbst). Wäre *Calanus finmarchicus* auf Arktis und Antarktis beschränkt, so schiene es doch annehmbarer, daß sich die Art transozeanisch verbreitet habe, begünstigt durch die Strömungen, als daß sie an beiden Polen vom Land ins Meer übergegangen sei. Nun ist aber dieser *Calanus* ein Kosmopolit und als solcher von vornherein ungeeignet als Basis für tiergeographische Schlüsse. Auch die Rotfärbung ist wenig maßgebend für die Phylogenie. Sie ist an erster Stelle eine biologische Einrichtung, welche den verschiedensten Organismen zukommt. Da Rotfärbung besonders häufig an Bewohnern der Hochgebirgsgewässer sowie an Wintertieren gewisser Arten beobachtet wurde, glaubten einige Forscher sie als eine Temperaturanpassung auffassen zu sollen. Andere hingegen betrachten sie als eine Schutzeinrichtung gegen zu starke Belichtung. Nach Reichenow's Versuchen an *Haematococcus pluvialis* und einigen andern Flagellaten bedingt die chemische Beschaffenheit des Wassers, vor allem der Gehalt an Stickstoff, das Ergrünen oder die Rotfärbung dieser Organismen.

Diaptomus vulgaris z. B. bildet in kleinen Teichen, besonders in solchen mit lehmiger Unterlage, eine rote Varietät, in stark bewachsenen Gewässern oder solchen mit starkem Humusgehalt eine blaue. Doch gesetzt auch, Rotfärbung sei wirklich ein Anzeichen großer Ursprünglichkeit, dann müßten wir in *Calanus finmarchicus*

1) Simroth führt diese Gattung unter dem Namen *Boeckelia* fälschlich unter den Cladoceren an.

2) Nach einer ältern Klassifikation umfaßte diese Copepoden-Familie auch die Centropagiden; beide Familien sind nahe verwandt.

eine sehr alte Species und in seiner Umwelt, dem Meer, das primäre Medium erblicken.

Bei einem Rückblick auf die Ergebnisse dieser Arbeit muß ich gestehen, daß der Zweck — eine vollständige Übersicht der Diaptomidenvorkommnisse — bei dem gegenwärtigen Stande der Forschung nicht erreichbar war. Doch dürfte diese Zusammenstellung für folgende exaktere Arbeiten, wie sie auf Grund weiterer Untersuchungen und Funde möglich sein werden, immerhin einige Anhaltspunkte bieten.

Übersicht der behandelten Süß- und Brackwasser

□ Kaspisches Meer. ■ Ostsee. — Nordsee

Namen der Gattungen und Species		Seitenzahl	Kartennummer	Europa: Norden: Arktische Inseln	Norden: Skandinav., Finnl., N.-Rußl.	Norden: Britische Inseln	Norden: Holland, Frankreich W.	Norden: German. Tiefl., Dänemark	Norden: Alpen +, Karp. ○, Mittelg. ●	Norden: Zentral- und Süd-Rußland	Norden: Donautiefland	Südeurop. Halbinseln: Spanien	Südeurop. Halbinseln: Italien	Südeurop. Halbinseln: Balkan	Nord-Sibirien u. Inseln	Kleinasien, Syrien, Palästina, Armenien, Transkaukasien	West-asiat. Nieder- u. Mittel-
Adiaptomus	Gattungen	290, 233	X⁵														
Boeckella	Gattungen	166, 224	S⁶														
Diaptomus	Gattungen	3, 234	C⁷	+	+	+	+	+	○+●	+	+	+	+	+	+	+	+
Epischura	Gattungen	153, 229	W⁶														
Eurytemora	Gattungen	198, 230	X⁶	+	+	+	+	+		+					+		
Hemidiaptomus	Gattungen	196, 233	C⁶														
Heterocope	Gattungen	119, 229	W⁶		+			+	○+●	+				+	+		
Lamellipodia	Gattungen	157	O⁴														
Limnocalan.	Gattungen	190, 220	Q⁶	+	+										+		
Metaboeckella	Gattungen	173	K⁵														
Osphranticum	Gattungen	151, 223	M⁴														
Parabroteas	Gattungen	158, 224	Q⁴														
Paradiaptomus	Gattungen	187, 293	B⁷														
Poppella	Gattungen	196, 227	D⁶					+					+	+		+	
Pseudoboeckella	Gattungen	159, 224	T⁶														
Pseudodiaptomus	Gattungen	174	P⁶														
Boeckella bergi	Species	170	G⁵														
gracilipes	Species	172	J⁵														
gracilis	Species	170	G⁵														
michaelseni	Species	171	H⁵														
minuta	Species	168	E⁵														
oblonga	Species	166	A⁵														
occidentalis	Species	170	G⁵														
orientalis	Species	169	F⁵														
poopoensis	Species	171	H⁵														
propinqua	Species	169	F⁵														
robusta	Species	168	D⁵														
saycei	Species	167	B⁵														
symmetrica	Species	167	C⁵														
triarticulata	Species	166	Z⁵														
Epischura baikalensis	Species	157	P⁴												+		
massachussettensis	Species	157	O⁴														
nevadensis	Species	153	D⁴														
nordenskiöldi	Species	153	N⁴														
lacustris	Species	154	O⁴														
Eurytemora affinis	Species	198	E⁶			+		■	+								
affinis var. hirundoides	Species	202	G⁶														

…enera aus der Familie der Centropagiden.

…Mittelgebirge. O Karpathen.

…sien						Afrika						Nord- u. Zentralamerika							Südamerika								Austr.
…entr.-…sien		Süd-Asien																									
Tibet	W. u. nordw. Randgeb.	Vorderindien	Hinterindien	Asiat. Inseln	Mandschur. u. Chinesisches Tiefland	Ägypten	Übriges Nord-Afrika	Nubien u. Sudan	Seengebiet Ost-Afrikas	Süd-Afrika	West-Afrika (Kongogebiet)	Nordamerika: Kanada, Neufundland, Grönland	Ost-Amerika	Kanadische Seen	Mississippi und Nebenflüsse	Südstaaten, Mexiko, Cuba	Felsengebirge	West-Amerika	Nordost-Brasilien	Zentral-Brasilien	Süd-Brasilien	Paraguay	Argentinien	Chile	Patagonien	Feuerland, Falkland, Südgeorgien	Australien u. Neuseeland
										+																	
																							+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+		+
												+	+	+	+		+	+									
													+														
																+											
					+									+	+												
																											+
															+	+	+	+									
																							+		+	+	
										+																	
							+																				
																									+	+	
		+		+	+				+		+					+			+				+				
																							+		+		
																								+	+		
																									+		
																									+	+	
																											+
																											+
																							+				
																							+				
																											+
																											+
																											+
																											+
																											+
													+														
																	+	+									
												+															
												+		+	+			+									
													+														
													+														

Species	Seitenzahl	Kartennummer	Europa: Norden: Arktische Inseln	Skandinav., Finnl., N.-Rußl.	Britische Inseln	Holland, Frankreich W.	German. Tiefl., Dänemark	Alpen +, Karp. ○, Mittelg. ●	Zentral- und Süd-Rußland	Donautiefländer	Südeurop. Halbinsel: Spanien	Italien	Balkan	Nord-Sibirien u. Inseln	Kleinasien, Syrien, Palästina, Armenien, Transkaukasien	West-asiat. Nieder- u. Mittelgebirge
Eurytemora affinis var. raboti	202	F⁶	+													
americana	213	O⁶												+		
gracilis	212	L⁶														
grimmi	213	M⁶														
herdmanni	213	N⁶														
hirundo	204	H⁶					■									
lacustris	210	K⁶			+		+									
velox	205	J⁶			+	+	+		+							
Heterocope appendiculata	184	T⁵					+						+			
caspia	182	T⁵					+	●	+							
saliens	179	S⁵						○								
weismanni	186	U⁵						+								
Limnocalanus grimaldi	193	A⁶	+				■	+						+		
macrurus	190	Z⁵		+												
sinensis	194	A⁶														
sinensis var. Dörrii	196	B⁶														
Paradiaptomus falcifer	189	X⁵														
gurneyi	188	W⁵														
lamellatus	188	V⁵														
Pseudoboeckella bras.	161	S⁴														
brevicaudata	164	X⁴														
brevicaudata var. vexillifera	164	Y⁴														
dubia	161	T⁴														
entzi	163	V⁴														
longicauda	164	W⁴														
poppei	159	R⁴														
silvestrii	162	U⁴														
Pseudodiaptomus acutus	174	L⁵														
forbesi	178	Q⁵														
gracilis	176	N⁵														
hessei	177	O⁵														
lobipes	178	R⁵														
pelagicus	174	L⁵														
poppei	178	Q⁵														
richardi	174	M⁵														
serricaudatus	177	P⁵														
stuhlmanni	177	O⁵														

Asien						Afrika						Nord- u. Zentralamerika							Südamerika								Austr.
Zentr.-Asien		Süd-Asien																									
Tibet	W. u. nordw. Randgeb.	Vorderindien	Hinterindien	Asiat. Inseln	Mandschur. u. Chinesisches Tiefland	Ägypten	Übriges Nord-Afrika	Nubien u. Sudan	Seengebiet Ost-Afrikas	Süd-Afrika	West-Afrika (Kongogebiet)	Nordamerika: Kanada, Neufundland, Grönland	Ost-Amerika	Kanadische Seen	Mississippi und Nebenflüsse	Südstaaten, Mexiko, Cuba	Felsengebirge	West-Amerika	Nordost-Brasilien	Zentral-Brasilien	Süd-Brasilien	Paraguay	Argentinien, Bolivia	Chile	Patagonien	Feuerland, Falkland, Südgeorgien	Australien u. Neuseeland
													+														
													+														
														+	+												
					+																						
					+																						
										+																	
										+																	
										+																	
																									+		
																									+		
																										+	
																									+		
																									+	+	
																									+		
																									+	+	
																									+		
																			+								
					+																						
																			+								
											+																
		+																									
																+											
				+																							
																			+				+				
		+									+																
									+																		

Übersicht der Diapt

+ Alpen. ● Mittelgebirge. ○ Karpathen

Species	Seitenzahl	Kartennummer	Europa: Norden: Arktische Inseln	Norden: Skandinav., Finnl., N.-Rußl.	Norden: Britische Inseln	Norden: Holland, Frankreich W.	Norden: German. Tiefl., Dänemark	Alpen +, Karp. ○, Mittelg. ●	Zentral- u. Süd-Rußland	Donautiefländer	Südeurop. Halbinseln: Spanien	Südeurop. Halbinseln: Italien	Südeurop. Halbinseln: Balkan	Nord-Sibirien u. Inseln	Kleinasien, Syrien, Palästina, Armenien, Transkaukasien	West-asiat. Nieder- u. Mittel-
Diaptomus acutilobatus G. O. Sars	30	Q														+
aegyptiacus Barrois?	113	—											+			
aethiopicus Daday	54	Q^1														
africanus Daday	55	R^1														
albuquerquensis Herr.	144	D^4														
alluaudi de Gu. et Rich.	52	P^1							+	+			+			
amblyodon Marenz.	51	N^1							+	+				+		+
ambiguus Lilljeborg?	151	—		+										+		
angustilobus Sars	107	X^2												+		
anisitsi Daday	65	Y^1														
annae Apstein	44	F^1														
ashlandi Marsh	126	D^3														
asiaticus Uljanin	56	T^1														+
asymmetricus Marsh	144	D^4														+
bacillifer Koelbel	20	M, N	+	+	+			+ ○		+			+	+	+	+
bakeri Marsh	123	L^3														
bergi Richard	67	C^2														
birgei Marsh	129	P^3														
biseratus Gjorgjévitch	38	W								+						
blanci de Gu. et Rich.	112	F^3														+
capensis G. O. Sars	57	U^1														
castor Jurine	3	A		+	+	+	+	+ ●			+	+ (?)				
chaffanjoni Richard	109	Z^2														
chevreuxi de Gu. et Rich.	52	N^1														
cinctus Gurney	109	Z^2														
clavipes Schacht	137	Z^3														
conifer Sars	68	D^2														
conipedatus Marsh	136	V^3														
contortus Gurney	110	B^3														
coronatus Sars	66	A^2														
cunnigtoni G. O. Sars	43	C^1														
cyaneus Gurney	110	A^3														
deitersi Poppe	69	E^2														
denticornis Wierz.	58	V^1, W^1		+				+ ● ○	+				+		+	+
doriai Rich.	46	G^1														
dorsalis Marsh	142	B^4														
drieschi Poppe et Mráz.	44	E^1														
eiseni Lilljeborg	147	G^4														
etruscus Losito	89	O^2										+				
falcifer Daday	64	X^1														
francisanus Lillj.	121	K^3														

iden-Vorkommnisse.

Gardasee. ☐ West-Rußland.

sien						Afrika						Nord- u. Zentralamerika							Südamerika								Austr.	
entr.-sien		Süd-Asien																										
Tibet	N. u. nordw. Randgeb.	Vorderindien	Hinterindien	Asiat. Inseln	Mandschur. u. Chinesisches Tiefland	Ägypten	Übriges Nord-Afrika	Nubien u. Sudan	Seengebiet Ost-Afrikas	Süd-Afrika	West-Afrika (Kongogebiet)	Nordamerika: Kanada, Neufundland, Grönland	Ost-Amerika	Kanadische Seen	Mississippi und Nebenflüsse	Südstaaten, Mexiko, Cuba	Felsengebirge	West-Amerika	Nordost-Brasilien	Zentral-Brasilien	Süd-Brasilien	Paraguay	Argentinien	Patagonien	Feuerland, Falkland, Südgeorgien	Ludw.-Phil.-Land (Ant.)	Ost-Australien	Süd-Australien
	+																											
						+																						
									+																			
									+																			
															+	+												
						+																						
																						+						
				+																								
														+	+		+	+										
+					+																							
																+												
	+	+																										
																		+										
																							+					
													+		+													
		+																										
										+																		
					+																							
							+																					
		+																										
															+													
																					+	+						
																+												
		+																										
																					+							
									+																			
							+																					
																				+								
	+																											
		+	+	+																								
				+												+												
															+			+										
																		+				+						

Species	Seitenzahl	Kartennummer	Europa: Norden: Arktische Inseln	Skandinav., Finnl., N.-Rußl.	Britische Inseln	Holland, Frankreich W.	German. Tiefl., Dänemark	Alpen +, Karp. ○, Mittelg. ●	Zentral- u. Süd-Rußland	Donautiefländer	Süd-europ. Halbinseln: Spanien	Italien	Balkan	Nord-Sibirien u. Inseln	Kleinasien, Syrien, Palästina, Armenien, Transkaukasien	West-asiat. Nieder- u. Mittel-
Diaptomus furca Cosmovici	111	D^3								+						
furcatus G. O. Sars	66	B^2														
galebi Barrois	39	X														
galeboides G. O. Sars	40	Y														
gibber Poppe	70	F^2														
glacialis Lillj.	8	C	+											+		
gracilis	71	G^2–M^2		+	+	+	+	+	+	+						+
gracilis var. steueri	88	N^2						✱								
graciloides	90	O^2, P^2		+			+	●	+							+
graciloides var. kubinskaja Z.	97	R^2	□													
graciloides var. tschagalica L.	96	Q^2														+
graciloides var. padana Burckh.	106	W^2						+								
greeni Gurney	112	F^3														
henseni Dahl	70	E^2														
hircus Brady	34	T			+											
incrassatus G. O. Sars	31	R														
incongruens Poppe	108	Y^2														
ingens Gurney	52	O^1														
innominatus Brady	151	Z														
judayi Marsh	141	A^4														
kilimensis Daday	43	C^1														
kraepelini Poppe et Mráz.	46	H^1														
kupelwieseri Brehm	17	J										+				
laciniatus Lilljeborg	12	H		+	+			● ○		+		+	+			
laticeps G. O. Sars	25	O		+	+											
leptopus Forbes	132	S^3														
leptopus var. piscinae	133	T^3														
lilljeborgi de Gu. et Rich.	10	F				+				+						
lintoni Forbes	137	W^3														
lobatus Lilljeb.	10	E												+		
loveni de Gu. et Rich.	47	H^1														
lumholtzi G. O. Sars	49	L^1														
miachaelseni Mráz.	65	Z^1														
minutus Lilljeb.	124	N^3														
mirus Lilljeb.	8	D								+				+		
mirus var. serdic. Chik.	11	G								+						
mississippiensis Marsh	119	J^3														
mixtus G. O. Sars	40	Z														
novamexicanus Herr.	148	G^4														
nudus Marsh	141	Z^3														
numidicus Gurney	45	G^1														
oregonensis Lilljeb.	115	G^3														
orientalis Brady	50	M^1														
pallidus Herrick	119	K^3														
paulseni Sars	32	R														

Asien							Afrika						Nord- u. Zentralamerika							Südamerika								Austr.	
Zentr.-Asien			Süd-Asien																										
Hanhai, Mongolei etc.	Tibet	N. u. nordw. Randgeb.	Vorderindien	Hinterindien	Asiat. Inseln	Mandschur. u. Chinesisches Tiefland	Ägypten	Übriges Nord-Afrika	Nubien u. Sudan	Seengebiet Ost-Afrikas	Süd-Afrika	West-Afrika (Kongogebiet)	Nordamerika: Kanada, Neufundland, Grönland	Ost-Amerika	Kanadische Seen	Mississippi und Nebenflüsse	Südstaaten, Mexiko, Cuba	Felsengebirge	West-Amerika	Nordost-Brasilien	Zentral-Brasilien	Süd-Brasilien	Paraguay	Argentinien +, Chile O	Patagonien	Feuerland, Falkland, Südgeorgien	Ludw.-Phil.-Land (Ant.)	Ost-Australien	Süd-Australien
																						+							
							+		+																				
										+																			
																						+							
					+																								
																				+									
+								+																					
						+																							
								+																					
												+																	
																		+											
										+																			
										+																			
													+	+		+		+											
													+					+											
								+																					
																		+											
+																													
												+																	
					+																							+	
																								+					
													+		+	+		+											
																	+												
										+																			
																	+												
																		+											
								+																					
													+	+	+	+													
					+						+																	+	
																+	+	+											
	+	+																											

Species	Seitenzahl	Kartennummer	Europa: Arktische Inseln	Norden: Skandinav., Finnl., N.-Rußl.	Norden: Britische Inseln	Norden: Holland, Frankreich W.	Norden: German. Tiefl., Dänemark	Norden: Alpen +, Karp. ○, Mittelg. ●	Norden: Zentral- u. Süd-Rußland	Norden: Donautiefländer	Süd-europ. Halbinseln: Spanien	Süd-europ. Halbinseln: Italien	Süd-europ. Halbinseln: Balkan	Nord-Sibirien u. Inseln	Kleinasien, Syrien, Palästina, Armenien, Transkaukasien	West-asiat. Nieder- u. Mittelgelände
Diaptomus pectinicornis	38	V						○	+	+			+		+	
pulcher Gurney	47	J^1														
purcelli G. O. Sars	57	V^1														
purpureus Marsh	145	E^4														
reighardi Marsh	117	H^3														
rubaui Richard	52	N^1														
salinus v Daday	27	P					+	○	+	+	+		+		+	+
saltillinus Brewer	143	C^4														
sanctipatricii Brady?	151	—			+											
sanguineus Forbes	145	F^4														
serbicus Gjorjévitch	10	E								+						
shoshone Forbes	127	P^3														
sicilis Forbes	123	M^3														
siciloides Lilljeb.	129	Q^3														
signicauda Lilljeb.	139	Y^3														
similis Baird	33	T											+		+	+
simplex Sars	42	B^1														
singalensis Daday	43	D^1														
sp. Brehm (Astronisee-Form)	106	V^2										+				
sp. Lemmermann	97	R^2														
spatulocrenatus Pearse	138	X^3														
spinosus Daday	39	W								+						
stagnalis Forbes	134	U^3														
steindachneri Rich.	48	K^1											+			
strigilipes Gurney	111	C^3														
stuhlmanni Mráz.	41	A^1														
superbus Schmeil	7	B					+									
tatricus Wrz.	17	K						○+		+			+			
tenuicaudatus M.	123	M^3						○								
theeli Lilljeb.	19	L								+				+		
tibetanus Daday	55	S^1														
trybomi Lilljeb.	142	C^4														
tyrelli Poppe	131	R^3														
visnu Daday	32	S														
vulgaris Fischer	97	S^2			+	+	+	+●	+	+			+			+
vulgaris var. intermedia Steuer	104	U^2											+			
vulgaris var. sibirica Lepeschk.	107	X^2														+
vulgaris var. skutariensis Steuer	105	U^2											+			
vulgaris var. transylvan. Daday	105	V^2						●○					+			
wardi Pearse	128	P^3														
washingtoniensis Marsh	141	Z^3									+					
wierzejskii Rich.	35	U		+	+		+			+						+
zachariasi Poppe	102	T^2					+	○+		+			+			
zichy Daday	111	E^3												+		

Asien							Afrika						Nord- u. Zentralamerika							Südamerika								Austr.	
Zentr.-Asien			Süd-Asien																										
Hanhai, Mongolei etc.	Tibet	N. u. nordw. Randgeb.	Vorderindien	Hinterindien	Asiat. Inseln	Mandschur. u. Chinesisches Tiefland	Ägypten	Übriges Nord-Afrika	Nubien u. Sudan	Seegebiet Ost-Afrikas	Süd-Afrika	West-Afrika (Kongogebiet)	Nordamerika: Kanada, Neufundland, Grönland	Ost-Amerika	Kanadische Seen	Mississippi und Nebenflüsse	Südstaaten, Mexiko, Cuba	Felsengebirge	West-Amerika	Nordost-Brasilien	Zentral-Brasilien	Süd-Brasilien	Paraguay	Argentinien +, Chile O	Patagonien	Feuerland, Falkland, Südgeorgien	Ludw.-Phil.-Land (Ant.)	Ost-Australien	Süd-Astralien
			+																										
											+																		
																	+												
																+													
+							+	+																					
																+													
														+		+	+		+										
																		+											
													+		+	+		+											
																+	+	+	+										
																			+										
			+																										
										+																			
					+																								
						+																							
														+															
																+	+												
			+																										
										+																			
													+																
	+																												
																			+										
																			+										
				+																									
																			+										
																			+										
	+																												
	+																												

Literaturverzeichnis.

1902. Allen, E. J. and M. A. Todd, The fauna of the Exe Estuary. in: Journ. mar. Biol., Vol. 6, p. 295—335, 1 Karte.

1900. Amberg, O., Beiträge zur Biologie des Katzensees, in: Vierteljahrschr. naturf. Ges. Zürich, Vol. 45, 1900, 78 pp., 5 tab.

1903. —, Biologische Notiz über den Lago di Muzzano, mit Anhang: Untersuchung einiger Planktonproben vom Sommer 1902, in: Forschber. biol. Stat. Plön, Vol. 10, p. 74—89, 2 Textfigg.

1896. Apstein, E., Das Süßwasserplankton. Methode und Resultate der quantitativen Untersuchung, Kiel u. Leipzig 1896, Vol. 6, 201 pp., 113 Abb., 5 tab.

1907. —, Das Plankton im Colombo-See auf Ceylon. Sammelausbeute von A. Borgert, in: Zool. Jahrb., Vol. 25, Syst., 1907, p. 201 bis 244, 21 figg.

1907. Arldt, Th., Die Entwicklung der Kontinente und ihrer Lebewelt. Ein Beitrag zur vergleichenden Erdgeschichte, 17 figg., 23 Karten, Leipzig.

1907*. —, Der Baikalsee und seine Lebewelt, in: Arch. Hydrobiolog., Vol. 3, 1907, p. 189—202.

1909. —, Die Simrothsche Pendulationstheorie, in: Arch. Naturgesch., Jg. 75, Bd. 1, 2. H., p. 189—303.

1900. Arnold, J., Sommer- und Winter-Plankton einiger Seen der Waldai-Höhen und die Nahrung der Fische, in: Is Nikolskago ribowodnago sawoda, 38 pp., 2 tab.

1902. —, Über die Fischnahrung in den Binnengewässern, in: Verh. Ver. internat. Congr., p. 553—567.

1895. Aurivillius, C., Das Plankton des Baltischen Meeres, in: Bih. Svenska Vet.-Akad. Handl., Vol. 21, Afd. 4, No. 8, p. 1—83, 1 pl., 1 map.

1896. Aurivillius, K. W. S. und P. T. Cleve, Das Plankton des baltischen Meeres, ibid., Vol. 21, Afd. 4, No. 8, 1896, p. 1—83, tab. 1, 2.

1850. Baird, W., The natural history of the British Entomostraca, in: Ray Society 1849, London 1850.

1859. —, Descriptions of several species of Entomostracous Crustacea from Jerusalem, in: Ann. Mag. nat. Hist. (3), Vol. 4, p. 280—283, tab. 5, 6.

1907. Bally, W., Der obere Zürichsee. Beiträge zu einer Monographie, in: Arch. Hydrobiol., Vol. 3, 1907, p. 113—177, 14 figg.

1891. Barrois, Th., Sur trois Diaptomus nouveaux des environs du Caire, in: Rév. biol. Nord France, Vol. 5, 2 pp.

1894. —, Contribution à l'étude de quelques lacs de Syrie, ibid., Vol. 6, p. 224—312.

1896. —, Recherches sur la faune des eaux douces des Açores, in: Mém. Soc. Lille (5), Fasc. 6, 172 pp., 3 tab.

1902. Beardsley, A. E., Notes on Colorado Entomostraca, in: Trans. Amer. microsc. Soc., Vol. 23, p. 41—48.

1906. Bianchi, Ricerche su un laghetto alpino (Lago Deglio), in: Rev. geogr. Ital., Vol. 13, No. 4, 1906. 15 pp.

1897. Birge, E. A., Plankton studies on Lake Mendota II.: The Crustacea of the Plankton from July, 1894, to December 1896, in: Trans. Wisconsin Acad. Sc., Vol. 11, p. 274—448, 43 tab.

1895. Birge, A. E. and O. A. Olson, H. P. Harder, Plankton studies of lake Mendota I, ibid., Vol. 10, June 1895, p. 421—484, tab. 7—10.

1875. Brady, G., Note on Entomostraca from Kerguelens Land and the South Indian Ocean, in: Ann. Mag. nat. Hist., Vol. 16, p. 162.

1878—1880. —, A monograph of the free and semi-parasitic Copepoda of the British Islands, in: Ray Society, 3 Bde.

1879. —, Entomostraca of Kerguelens Land, in: Phil. Trans. Roy. Soc. London, Vol. 168, p. 215, tab. 12.

1886. —, Notes on Entomostraca collected by M. A. Haly in Ceylon, in: Journ. Linn. Soc. London, Zool., Vol. 19, 1886, p. 293, tab. 37 bis 40.

1891. —, A revision of the British species of fresh-water Cyclopsidae and Calanidae, in: Nat. Hist. Trans. Northumberland, Vol. 11, P. 1, p. 1—55, tab. 1—14.

1906. —, On the Entomostracan fauna of the New-Zealand lakes, in: Proc. zool. Soc. London, 1906, p. 692—701, tab. 48—51.

1896. Brandt, K., Das Vordringen mariner Tiere in den Kaiser Wilhelm-Kanal, in: Zool. Jahrb., Vol. 9, Syst., p. 387—408.

1897. —, Die Fauna der Ostsee, insbesondere die der Kieler Bucht, in: Verh. Deutsch. zool. Ges., p. 10—34.

1902. Brehm, V., Zusammensetzung, Verteilung und Periodizität des Zooplanktons im Achensee, in: Ztschr. Ferdin. Tirol (3), Vol. 46, 63 pp., 1 Karte, 2 tab., Textfig.
1905. —, Zur Besiedelungsgeschichte alpiner Seebecken, in: Vers. Deutsch. Naturf. Ärzte (Meran), 1905, p. 198—202.
1905*. —, Zur Kenntnis der Mikrofauna des Franzensbader Torfmoordistriktes, in: Arch. Hydrobiol., Vol. 1, 1905, p. 211—229.
1906. —, Untersuchungen über das Zooplankton einiger Seen der nördlichen und östlichen Alpen, in: Verh. Zool.-bot. Ges. Wien, Vol. 56, 1906, p. 33—43.
1906*. —, Zur Planktonfauna des Gardasees, in: Arch. Hydrobiol., Vol. 1, 1906, p. 496—497.
1907. —, Beiträge zur faunistischen Durchforschung der Seen Nordtirols, in: Naturw.-med. Ver., 1907, p. 99—120.
1907*. —, Die biologische Süßwasserstation zu Lunz-Seehof, Niederösterreich, in: Arch. Hydrobiol., Vol. 2, 1907, p. 465—499.
1907**. Über das Vorkommen von Diaptomus tabricus Wierz. in den Ostalpen und über Diaptomus kupelwieseri n. sp., zugleich eine Mitt. über die neue zool. Station in Lunz, in: Zool. Anz., Vol. 31, p. 319—328.
1908. —, Die geographische Verbreitung der Süßwasserentomostraken und die Pendulationstheorie, in: Internat. Rev. Hydrobiol., Vol. 1, H. 1/2, p. 236—239.
1908[1]. —, Die geographische Verbreitung der Copepoden und ihre Beziehungen zur Eiszeit. Sammelbericht, ibid., Vol. 1, p. 447—463.
1908[2]. —, Die Verbreitung der Copepoden auf der Balkanhalbinsel. Sammelbericht, ibid., Vol. 1, p. 676—678.
1908[3]. —, Ergebnisse der Untersuchung des von L. Berg im Aralsee gesammelten Planktonmaterials, ibid., Vol. 1, p. 691—694.
1908[4]. —, Mikrofauna der Binnengewässer (in: Die Zool. Reise d. naturw. Ver. nach Dalmatien von Rogenhofer), in: Mitt. naturw. Ver. Wien, Vol. 6, p. 28—31.
1908[5]. —, Über das Plankton tropischer Binnenseen, in: Internat. Rev. Hydrobiol., Vol. 1, p. 236—239.
1909. —, Über die Mikrofauna chinesischer und südasiatischer Süßwasserbecken, in: Arch. Hydrobiol., Vol. 4, p. 207—224.
1909*. Copepoden aus den phlegräischen Feldern, in: Zool. Anz., Vol. 34, p. 420—423, 5 figg.
1910. —, Copepoden aus den phlegräischen Feldern, ibid., Vol. 35, p. 423—424.
1910. Brehm, V. (und Ruttner F.), Süßwasserorganismen aus Dalmatien, Bosnien und der Herzegovina, in: Arch. Hydrobiol., Vol. 6, 1910, p. 85—98, 4 Taxtfig.
1902. Brehm und Zederbauer, Untersuchungen über das Plankton des Erlaufsees, in: Verh. zool.-bot. Ges. Wien, p. 388—402.
1904. —, Beiträge zur Planktonuntersuchung alpiner Seen. I, ibid., p. 48—58.

1904*. Brehm und Zederbauer, Beiträge zur Planktonuntersuchung alpiner Seen. II, ibid., Vol. 54 (10), p. 635—643, 5 Textfigg.

1905. —, Dasselbe, III, ibid., p. 222—240, 7 Textfigg.

1905*. —, Das September-Plankton des Skutarisees, ibid., Vol 55, 1905 (I u. II), p. 47—52, 3 Textfigg.

1906. —, Beiträge zur Planktonuntersuchung alpiner Seen. IV, ibid., 1906, p. 19—32.

1906*. —, Beobachtungen über das Plankton in den Seen der Ostalpen, in: Arch. Hydrobiol., Vol. 1, 1906, p. 467—495.

1907. —, Das Plankton einiger Seen Kleinasiens, ibid., Vol. 3, p. 92— 99.

1908. Brewer, A. D., A study of the Copepoda found in the vicinity of Lincoln, Nebraska, in: Journ. Cincinnati Soc., Vol 19, p. 119—138, tab. 7.

1901. Brunnthaler, Prowazek, Wettstein, Vorläufige Mitteilung über das Plankton des Attersees in Österreich, in: Österr. bot. Ztschr., 1901, 10 pp., 2 Textfigg.

1899. Burckhardt, G., Faunistische und systematische Studien über das Zooplankton der größeren Seen der Schweiz und ihrer Grenzgebiete, in: Rev. Suisse Zool., Vol. 7, p. 353—713, tab. 18—22.

1899*. —, Vorläufige Mitteilung über Planktonstudien an Schweizer Seen, in: Zool. Anz., Vol. 22, 1899, p. 184—187.

1900. —, Quantitative Studien über das Zooplankton des Vierwaldstättersees, in: Mitt. naturf. Ges. Luzern, 309 pp.

1900. Butschinsky, P., Die Metazoenfauna der Salzseelimane bei Odessa, in: Zool. Anz., Vol. 23, 1900, p. 495—497.

1888. Canu, E., Les Copépodes marins du Boulonnais. I. Calanidae, in: Bull. sc. France Belg., Vol. 19.

1892. —, Etude zoologique de Temorella, III. Absch. der Arbeit von Sauvage, H. E. et E. Canu, Le hareng des Côtes de Normandie en 1891, 1892, in: Ann. Stat. Aquic. Boulogne s. m., Vol. 1, p. 13—38, tab. 1.

1900—1901. Capek, W., Der Frühlingszug der Waldschnepfe 1897 und 1898, in: Schwalbe (N. F.), Vol. 2, p. 139—156.

1900—1901*. —, Der Frühlingszug des weißen Storches 1897 und 1898, ibid., 1900—1901, p. 20—30.

1902. Car, Lazar, Planktonproben aus dem Adriatischen Meere und einigen süßen und brackischen Gewässern Dalmatiens, in: Zool. Anz., Vol. 25, p. 601—605.

1906. —, Das Mikroplankton der Seen des Karstes, in: Ann. Biol. lacustre, Vol. 1, 1906, p. 50—57.

1906. Chichkoff, G., Copepodes d'eau douce de Bulgarie, in: Zool. Anz., Vol. 31, 1906, p. 78—82.

1858. Claus, C., Zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Copepoden, in: Arch. Naturg., Jg. 24, Bd. 1, p. 1—76, tab. 1—3.

1863. —, Die freilebenden Copepoden mit besonderer Berücksichtigung der Fauna Deutschlands, der Nordsee und des Mittelmeeres, Leipzig, 37 tab.

1881. —, Über die Gattungen Temora und Temorella nebst den zugehörigen Arten, in: SB. Akad. Wiss. Wien, math. naturw. Kl., Vol. 83, Abt. 1, p. 482—493, tab. 1, 2.

1906. Cooper, W. A., Notes on a new species of Gymnoplea from Richmond, Natal, South Africa. Adiaptomus natalensis (gen. & spec. nov.), in: Ann. Natal Governm. Mus., Vol. 1, 1906, p. 97—103, 1 tab.

1900. Cosmovici, L. C., Contribution à l'étude de la faune de la Roumanie, in: Bull. Soc. zool. France, Vol. 25, p. 153—163, 10 fig.

1901. Cronheim, W. und P. Schiemenz, Die Schädigung der Fischerei in der Obra durch die Stärkefabrik in Bentschen, in: Ztschr. Fischerei, 1901, p. 81—109.

1885. v. Daday, E., Monographia Eucopepodorum in Hungaria hucusque repertorum, in: Math. term. tud. Közlem, Vol. 19, p. 117—311, 4 tab.

1891. —, Conspectus Diaptomorum faunae hungaricae, in: Math. naturw. Ber. Ungarn, Vol. 13, 1890, p. 114—143, tab. 4—6.

1897. —, Beiträge zur Kenntnis der Mikrofauna der Tatraseen, in: Termesz. Füzetek, Vol. 20, p. 149—196.

1897*. —, Crustaceen, in: Result. wiss. Erforsch. Balatonsee, Vol. 2, Teil 1, Section 9, p. 165—193, 40 figg. im Text.

1898. —, Mikroskopische Süßwassertiere aus Ceylon, in: Termesz. Füzetek, Vol. 21, 123 pp., Textfig.

1900. —, Crustacea, in: Fauna Regni Hungariae, Vol. 3, p. 12.

1901. —, Diagnoses praecursoriae Copepodorum novorum e Patagonia, in: Termész. Füz., Vol. 24, p. 345—350.

1901*. —, Mikroskopische Süßwassertiere, in: Zool. Ergeb. 3. Asiat. Forsch. Zichy, Vol. 2, p. 375—470, 13 figg., tab. 14—28.

1902. —, Beiträge zur Kenntnis der Süßwasser-Mikrofauna von Chile, in: Termesz. Füzetek, Vol. 25, p. 436—447, 4 figg., Zusammenfassung, in: Zool. Jahresber., 1902, Arthrop., p. 28, 29 ff.

1902*. —, Mikroskopische Süßwassertiere aus Patagonien gesammelt von Dr. Filippo Silvestri im J. 1899 und 1900, in Termesz. Füz., Vol. 25, p. 201—310, 15 tab.

1903. —, Mikroskopische Süßwassertiere aus Turkestan, in: Zool. Jahrb., Vol. 19, Syst., p. 469—553, tab. 27—30, 5 Textfigg.

1903*. —, Mikroskopische Süßwassertiere der Umgebung des Balaton, in: Zool. Jahrb., Vol. 19, Syst., p. 39—98, tab. 5, 6, 3 Textfigg., Crustac., p. 53—58.

1905. v. Daday, E., Untersuchungen über die Süßwasser-Mikrofauna Paraguays. Mit einem Anhang v. D. W. Michaelsen, in: Zoologica, Vol. 18 (H. 44), p. 374, 23 tab., 2 Textfigg.

1906. —, Édesvizé mikroskopi állatok. Mongoliából. [Mikroskopische Süßwassertiere aus der Mongolei], in: Math. Term. Ért., Budapest, Vol. 24, 1906, p. 34—77.

1906*. —, Untersuchungen über die Copepodenfauna von Hinterindien, Sumatra und Java, nebst einem Beitrag zur Copepodenkenntnis der Hawai-Inseln, in: Zool. Jahrb., Vol. 24, Syst., p. 175—206, 3 tab.

1908. —, Entomostraca et Hydrachnida e Tibet, in: Rec. Ind. Mus. Calcutta, Vol. 2, 1908, p. 323—341.

1908*. —, Adatok Német-Kelet-Afrika édesvizi mikrofaunájának ismeretéhez, in: Math. Termész. Értesitö, p. 43—57, Textfig.

1910. —, Species aliquot novae Entomostracorum, in: Arch. zool., Vol. 1, p. 187—195, tab. 5—7.

1894. Dahl, Fr., Die Copepodenfauna des unteren Amazonas, in: Ber. Naturf. Ges. Freiburg in B., Vol. 8, p. 10—23, tab. 1.

1895. —, Neueres über Morphologie und Ethologie der Copepoden. Zusammenfassende Übersicht, in: Zool. Ctrbl., Vol. 2, p. 673—678.

1899. van Douwe, C., Die freilebenden Süßwasser-Copepoden Deutschlands: Diaptomus denticornis Wierzejskii, in: Zool. Anz., Vol. 22, 1899, p. 387—388.

1903. —, Beitrag zur Kenntnis der Copepodenfauna Bulgariens, ibid., Vol. 26, p. 550—553.

1905. —, Copepoden von Transkaukasien, Transkaspien und Turkestan. Zugleich ein Beitrag zur Kenntnis der Copepodenfauna salzhaltiger Binnengewässer, in: Zool. Jahrb., Vol. 22, p. 679—700, tab. 25.

1907. —, Zur Copepodenfauna von Java und Sumatra, ibid., Vol. 32, p. 357—364.

1908. —, Zur Kenntnis der Süßwasser-Copepoden Deutschlands, in: Zool. Anz., Vol. 32, p. 581—585, 7 Textfigg.

1901. Ekman, Sven, Cladoceren und freilebende Copepoden aus Ägypten und dem Sudan, in: Res. Swedish zool. Exped. Egypt the White Nile 1901 under the direction of L. A. Jägerskiöld, Part 1, No. 26, 18 pp., 11 Textfigg.

1904. —, Die Phyllopoden, Cladoceren und freilebenden Copepoden der nordschwedischen Hochgebirge. Ein Beitrag zur Tiergeographie, Biologie und Systematik der arktischen, nord- und mitteleuropäischen Arten, in: Zool. Jahrb., Vol. 21, Syst., p. 1—170, tab. 1, 2, 12 Textfigg.

1905. —, Cladoceren und Copepoden aus antarktischen Binnengewässern gesammelt v. d. schwed. antarktischen Expedition, 1901—1903, in: Wiss. Ergebn. Schwed. Südpolar-Exped. 1901—1903, Vol. 5, 40 pp., 3 tab.

1905*. —, Die Systematik und Synonymik der Copepodengattung Boeckella und verwandter Gattungen, in: Zool. Anz., Vol. 29, p. 593—604, 2 Textfigg.

1907. Ekman, Sven, Über das Crustaceenplancton des Ekoln (Mälaren) und über verschiedene Kategorien von marinen Relikten in schwedischen Binnenseen, in: Zool. Stud. Tullberg, p. 42, 65.

1904. Entz, Géza, A sósvizekfaunaja. Pótfüzetek a Természettudományi Közlönyhöz . . . Kiadja a K. M. Természettudományi Társulat. Budapest, 8 vol. Übersetzung: Die Fauna der kontinentalen Kochsalzwässer, in: Math. naturw. Ber. Ungarn, Vol. 19, p. 89—124, 5 Textfigg., 1904.

1905. —, Beiträge zur Kenntnis des Planktons des Balatonsees, in: Res. wiss. Erforsch. Balatonsee, Vol. 2, Teil 1, Anhang, p. 1—36, 17 Figg. im Text, 9 Tabellen.

1908. —, Die biologischen Resultate der Balatonforschung, in: Internat. Rev. Hydrobiol., Vol. 1, p. 425—439.

1902. Eötvös, König, v. Than, Die Crustaceen des Retyezát, in: Mathem. és termész. Ért., p. 371—394.

1851. Fischer, S., Branchiopoden und Entomostraceen, in: Middendorff, Reise im äußersten Norden und Osten Sibiriens während der Jahre 1843—1844, Vol. 2, p. 149—162, tab. 7.

1853. —, Beiträge zur Kenntnis der in der Umgegend von St. Petersburg sich findenden Cyclopiden. Fortsetzung, in: Bull. Soc. Natural. Moscou, Vol. 26, No. 1, p. 74—100, tab. 2, 3.

1876. Forbes, S. A., List of Illinois Crustacea with descriptions of new species, in: Bull. Illinois Mus. nat. Hist, p. 3—16, 1 tab.

1882. —, On some Entomostraca of Lake Michigan and adjacent waters, in: Amer. Natural., Vol. 16, p. 537—542, 640—649.

1882*. —, On the first food of the young White-Fish, in: Americ. Field, Natural., Vol. 11, 1882.

1882**. —, The first food of the common white-fish, in: Rep. U. S. Comm. Fish Fisheries for 1881, p. 771—782.

1891. —, On some Lake Superior Entomostraca, ibid., 1887, p. 701—718.

1893. —, A preliminary report on the aquatic invertebrate fauna of the Yellowstone National Park, Wyoming and of the Flathead Region of Montana, in: Bull. U. S. Fish Comm. 1891, p. 207—258.

1901. Forel, F. A., Le Léman, Monographie limnologique, Vol. 3 (1), Lausanne, 411 pp., 37 figg., 1 K.

1894. Francé, R. H., Zur Biologie des Planktons. Vorläufige Mitteilung, in: Biol. Ctrbl., Vol. 14, 1894, p. 33—38.

1872. Frič, Ant., Die Krustentiere Böhmens, in: Arch. naturw. Landesdurchforsch. Böhmen, Vol. 2, p. 201—269.

1897. Frič, A. und V. Vávra, Untersuchungen über die Fauna der Gewässer Böhmens. III. Untersuchung zweier Böhmerwaldseen, des Schwarzen Sees und des Teufelssees, ibid., Vol. 7, 74 pp., 33 figg. im Text.

1899. Frič, A. und V. Vávra, Untersuchungen über die Fauna der Gewässer Böhmens. IV. Die Tierwelt der Unterprocernitzer und Gatterschlagerteiches als Resultat der Arbeiten an der übertragbaren zoolog. Station, ibid., Vol. 9, No. 2, p. 1—123.

1901. —, Untersuchungen über die Fauna der Gewässer Böhmens. V. Untersuchungen des Elbeflusses und seiner Altwässer, ibid., Vol. 11, No. 3.

1896. Fuhrmann, O., Recherches sur la faune des lacs alpins du Tessin, in: Rev. Suisse Zool., Vol. 4, p. 489—543.

1900. —, Beitrag zur Biologie des Neuenburger Sees, in: Biol. Ctrbl., Vol. 20, p. 85—129.

1897. Garbini, A., Intorno al plancton del Lago Maggiore, in: Boll. Soc. Romana Zool., Vol. 3, 14 pp.

1881. Giesbrecht, W., Vorläufige Mitteilung aus einer Arbeit über die freilebenden Copepoden des Kieler Hafens, in: Zool. Anz., Jg. 14, p. 254—258.

1896. —, Über pelagische Copepoden des Roten Meeres, gesammelt vom Marine-Stabsarzt Dr. Augustin Krämer, in: Zool. Jahrb., Vol. 9, Syst., p. 315—328, tab. 5, 6.

1898. Giesbrecht, W. und O. Schmeil, Copepoda I, in: Tierreich, Lief. 6.

1908. Gjorgjewič, Ž., Ein Beitrag zur Kenntnis der Diaptomiden Serbiens, in: Zool. Anz., Vol. 32, p. 201—207.

1903. Graeter, A., Die Copepoden der Umgebung von Basel, in: Rev. Suisse Zool., Vol. 11, p. 419—541, tab. 15.

1907. Graham, W. M., A description of some Gold Coast Entomostraca, in: Ann. trop. Med., Liverpool, Vol. 1, 1907, p. 417—422, tab. 33—36.

1878. Gruber, Aug., Über zwei Süßwasser-Calaniden, Dissert. Leipzig, 1878, 2 tab.

1886. de Guerne, J., Description du Centropages Grimaldii, Copépode nouveau du Golfe de Finlande, in: Bull. Soc. zool. France, Vol. 11, p. 276—285.

1888. de Guerne J. et J. Richard, Diagnoses de deux Diaptomus nouveaux d'Algérie, in: Bull. Soc. zool. France, Vol. 13, p. 160—162.

1889. —, Révision des Calanides d'eau douce, in: Mém. Soc. zool. France, Vol. 2, p. 53—129, 4 tab., 60 Textfigg.

1890. —, Description du Diaptomus Alluaudi, n. sp. recueilli par M. Alluaud dans un réservoir d'eau douce à Lanzarote (Canaries), in: Bull. Soc. zool. France, Vol. 15, p. 198—200.

1891. —, Diagnose d'un Diaptomus nouveau du Congo (D. Loveni), ibid., Vol. 15, p. 177—178.

1891*. —, Documents nouveaux sur la distribution géographique des Calanides d'eau douce, in: Assoc. franç. Avancem. Sc., Vol. 20, Congrès de Marseille, 1892.

1892. de Guerne, J. et J. Richard, Sur la faune des eaux douces de l'Islande, in: Bull. Soc. entomol. France, 8 févr. 1892.

1894. —, Diaptomus chevreuxi, Copépode nouveau d'Algérie, in: Bull. Soc. zool. France, Vol. 19, p. 176—179, fig. 1—5.

1896. —, Diaptomus blanci Copépode nouveau recueilli par Edouard Blanc à Boukhara (Turkestan), ibid., Vol. 21, 1896, p. 53—56, 5 figg.

1896*. —, Première liste des Copépodes et Cladocères d'eau douce du Portugal, ibid., Vol. 21, p. 157—159.

1897. Günther, S., Handbuch der Geophysik, 2 Bde. (Stuttgart).

1904. Gurney, R., The fresh and brackish-water Crustacea of East Norfolk, in: Trans Norfolk Soc., Vol. 7, p. 637—660 mit tab.

1905. —, On a small collection of freshwater Entomostraca from South Africa, in: Proc. zool. Soc. London 1904, II. (2), p. 298—301, tab. 18.

1906. —, On some freshwater Entomostraca in the collection of the Indian Museum, Calcutta, in: Journ. Proc. Asiat. Soc. Bengal, Calcutta, Vol. 2, 1906, p. 237—281, tab. 4, 5.

1906*. —, On two new Entomostraca from Ceylon, in: Spolia Zeylanica, Colombo, Vol. 4, 1906, p. 126—134, tab. 1, 2.

1907. —, Further notes on Indian freshwater Entomostraca, in: Rec. Indian Mus., Calcutta, Vol. 1, 1907, p. 21—33, tab. 1, 2.

1909. —, On the freshwater Crustacea of Algeria and Tunisia, in: Journ. microsc. Soc. London, 1909, p. 273—305, tab. 7—14.

1902. Häcker, V., Über die Fortpflanzung der limnetischen Copepoden des Titisees (Fortpflanzungscyklus, Geschlechtssonderung und Geschlechtsverhältnis), in: Ber. naturf. Ges. Freiburg, Vol. 12, p. 1—33, 6 fig. Zusammenf., in: Journ. microsc. Soc. London, 1902, p. 432.

1903. —, Über das Schicksal der elterlichen und großelterlichen Kernanteile, in: Jena. Ztschr. Naturw., Vol. 37, 1903.

1908. Haempel, Mitteilungen der teichwirtschaftlichen Versuchsstation in Frauenberg in Böhmen, III: Biologische Untersuchungen während des Jahres 1907, 33 pp.

1895—1896. Hartwig, W., Die Krebstiere der Provinz Brandenburg, in: Naturw. Wochenschr., 7 pp.

1897. —, Die Crustaceenfauna des Müggelsees während des Winters, in: Ztschr. Fischerei, Vol. 5, p. 113—119.

1897*. —, Zur Verbreitung der niederen Crustaceen in der Provinz Brandenburg, in: Plön. Forschber., Vol. 5, p. 115—149, 4 Textfig.

1898. —, Die lebenden Krebstiere der Provinz Brandenburg, in: Brandenburgia, Jg. 1898, 6 pp.

1898*. —, Zur Verbreitung der niederen Crustaceen in der Provinz Brandenburg. 2. Beitrag, in: Plön. Forschber., Vol. 6, Abt. 2, p. 140—152.

1899. —, Die niederen Crustaceen des Müggelsees und des Saaler Boddens während des Sommers 1897, 3. Beitrag, ibid., Vol. 7, 1899, p. 29—43.

1900. Hartwig, W., Die freilebenden Copepoden der Provinz Brandenburg, 4. Beitrag, ibid., Vol. 8, 11 pp.

1879. Herrick, C. L., Microscopic Entomostraca, in: Ann. Rep. Regents Univ. Minnesota, Vol. 7, App. B. 1878, p. 81—123.

1882. —, Papers on the Crustacea of the fresh waters of Minnesota, in: Ann. Rept. geol. nat. Hist. Survey Minnesota, Vol. 10, p. 221 bis 254, tab. 1, 2.

1883. —, Heterogenetic development in Diaptomus, in: Amer. Natural., Vol. 17, p. 381—389, 499—505.

1884. —, A final report on the Crustacea of Minnesota included in the orders Cladocera and Copepoda, in: Ann. Rep. geol. nat. Hist. Survey Minnesota, Vol. 12.

1887. —, Contribution to the Fauna of the Gulf of Mexico and the South, in: Mem. Denison sc. Assoc., Vol. 1, No. 1.

1895. —, Microcrustacea from New Mexico, in: Zool. Anz., Jg. 18, p. 40—47, 2 tab.

1895. Herrick, C. L. and C. H. Turner, Synopsis of the Entomostraca of Minnesota, in: Geol. nat. Hist. Survey Minnesota, and Rep. State Zoologist, Nr. 337, p. 81, tab.

1899. Heuscher, J., Thuner- und Brienzer-See, ihre biologischen und Fischerei-Verhältnisse, in: Beilagen zur Schweiz. Fisch.-Zeitung, Vol. 3, B. No. 3, p. 29—132.

1908. Hintze, Den nordeuropæiske Fastlandstid. En forelöbig Meddelelse. Med 3 Kort., in: M. Danske geol. Forening 3, No. 14. p. 169—208.

1878. Hoek, P. P. C., De vrijlevende Zoetwater-Copepoden der Nederlandsche Fauna, in: Tijdschr. Nederland. dierk. Vereen., Vol. 3, p. 1—36, tab. 1—5.

1908. Hoernes, R., Ältere und neuere Ansichten über Verlegungen der Erdachse, in: Mitt. geol. Ges. Wien, Vol. 1, p. 159—202.

1880 ff. Hoffmann, H., Nachträge zur Flora des Mittelrhein-Gebietes, in: Ber. Oberhess. Ges. Natur- Heilkunde, Ber. 19—29.

1909. Holdhaus, Zur Kritik von Simroths Pendulationstheorie, in: Verh. zool.-bot. Ges. Wien, Vol. 69, p. (334)—(357).

1898. Huitfeldt-Kaas, H., Plankton in norwegischen Binnenseen, in: Biol. Ctrbl., Vol. 18, p. 625—636.

1905. Jensen, Sören, Faunistik Fortegnelse over de danske Ferskvandskopepoder. Udgivet after hans Död af Dr. F. Meinert og D. C. Wesenberg-Lund, in: Vid. Meddel. nat. Foren. Kjöbenhavn, 1905, p. 111—125.

1888. Imhof, O. E., Über das Calanidengenus Heterocope, in: Zool. Anz., Jg. 11, p. 447—452.

1890. —, Notizen über die Süßwasser-Calaniden, ibid., Jg. 13, p. 629 bis 633, 654—658.

1891. —, Über die pelagische Fauna einiger Seen des Schwarzwaldes, ibid., Jg. 14.

1902. Juday, Chancey, The plankton of Winona Lake, in: Proc. Indiana Acad. Sc. 1902. p. 120—133, 2 Kurventafeln.

1903. —, The diurnal movement of plankton Crustacea, in: Trans. Wisconsin Acad. Sc. Arts Letters (Madison 800), Vol. 14 (2), 1903, p. 534—568 (1904). Zusammenf., Zschokke, in: Zool. Ctrbl., Vol. 12, p. 78—80.

1907. —, A study of the Twin Lakes, Colorado with special consideration of the food of the trouts, in: Bull. Bureau Fisheries, Vol. 26, 1906, p. 147, 178, tab. 3.

1907*. —, Notes on Lake Tahoe, its trout and trout-fishing. ibid., Vol. 26, p. 137—146.

1907**. —, Studies on some lakes in the Rocky and Sierra Nevada, Nevada Mountains, in: Trans. Wisconsin Acad. Sc. Arts Letters, Madison, Vol. 15, 1907, p. 781—793, tab. 43—50.

1820. Jurine, L., Histoire des monocles, qui se trouvent aux environs de Genève. Genève et Paris. 20 tab.

1900. Kane, W. F. de V., Entomostraca from Lough Ree, in: Irish Natural., Vol. 9, p. 12 u. 13.

1907. —, Additional records of freshwater Entomostraca in Ireland, ibid., Vol. 16, 1907, p. 305—308, tab. 41.

1909. Keilhack, L., Bemerkenswerte Cladoceren und Copepoden aus den Dauphiné-Alpen. 3. Beitrag zur Kenntnis der Süßwasserfauna der Dauphiné-Alpen, in: Arch. Hydrobiol., Vol. 4, p. 329—330.

1900. Keissler, K. v., Das Plankton des (untern) Lunzer-Sees in Nieder-Österreich nebst einigen Bemerkungen über die Uferregion dieses Sees, in: Verh. zool.-bot. Ges. Wien, 1900, p. 541—552.

1901. —, Notiz über das Plankton des Aber- oder Wolfgang-Sees in Salzburg, ibid., Vol. 51, p. 401—404.

1901*. —, Zur Kenntnis des Planktons des Attersees in Oberösterreich, ibid., Vol. 51, 1901, p. 393—401, 2 Textfigg.

1903. —, Über das Plankton des Hallstätter Sees in Oberösterreich, ibid., Vol. 53, p. 338—348.

1908. Klausener, C., Die Blutseen der Hochalpen. Eine biologische Studie auf hydrographischer Grundlage, in: Intern. Rev. Hydrobiol. 66 p.

1901. Knörrich, F. W., Studien über die Ernährungsbedingungen einiger für die Fischproduktion wichtiger Mikroorganismen des Süßwassers, in: Plön. Forschber., Vol. 8, p. 1—52.

1878. Kobelt, W., Verbreitung der Tierwelt, in: Ornithol. Ctrbl., Vol. 3, 1878, 108 pp.

1835. Koch, C. L., Deutschlands Crustaceen, Myriapoden und Arachniden, Heft 21 u. 35, Regensburg 1835—1841.

1885. Koelbel, C., Carcinologisches, in: SB. Akad. Wiss. Wien, math.-naturw. Kl., Vol. 90, Abt. 1, p. 312.

1908. Kofoid, C. A., The plankton of the Illinois River 1894—1899 with introductory notes upon the hydrography of the Illinois River and its basin. Part II. Constitutent organisms and their seasonal distribution, in: Bull. Illinois State Lab. nat. Hist.

1887. Kortschagin, A. N., Fauna der Umgebung Moskaus. I. Crustaceen, in: Schr. Ges. Freunde Naturw. Moskau, Vol. 52.

1906. Krause, Fr., Planktonproben aus ost- und west-preußischen Seen, in: Arch. Hydrobiol., Vol. 2, p. 218—230, 2 Abb.

1898. Kuhlgatz, P., Untersuchungen über die Fauna der Schwentinemündung, mit besonderer Berücksichtigung der Copepoden des Planktons, in: Wiss. Meeresuntersuch., Vol. 3, p. 91—157, tab. 2, 3.

1900. Lakowitz, Die niedersten Pflanzen- und Tierformen des Klostersees bei Karthaus, in: Schr. naturf. Ges. Danzig, Vol. 10, p. 58, 59.

1901. —, Die winterliche Mikrofauna und Mikroflora des Klostersees bei Karthaus Wpr., ibid., Vol. 10, p. 21—25, tab. 2, 3.

1901*. —, Übersicht der während des Winters in dem Klostersee bei Karthaus das Plankton zusammensetzenden Organismen, ibid., Vol. 10, p. 24, 25.

1900. Lampert, K., Das Leben der Binnengewässer. Die Tiere und Pflanzen des Süßwassers, deren Leben, Verbreitung und Bedeutung für den Menschen. Übers. aus d. Deutschen mit Zusätzen bezüglich der russischen Fauna und Flora unter der Redaktion von N. A. Cholodkovsky und J. D. Kutznetzoff, St. Petersburg 1900, 880 pp., 12 kol. u. 16 schwarze tab., 380 Abb. im Text.

1907. —, Zur Kenntnis der niederen Tier- und Pflanzenwelt des Dutzendteiches bei Nürnberg, in: Festschr. 16. Geographentag (21.—23./5. 1907, Nürnberg).

1905. Langhans, V., Über das Zooplankton der Julischen Alpen-Seen und Variation des Asplanchna priodonta Gosse, in: SB. deutsch. nat. med. Ver. „Lotos“ Prag, Vol. 25, No. 3, p. 171—187.

1907. —, Faunistische und biologische Studien an der Süßwassermikrofauna Istriens, ibid., Jg. 1907, No. 6—7, 9 pp.

1905. Lauterborn, R., Die Ergebnisse einer biologischen Probeuntersuchung des Rheins, in: Arb. Gesundheitsamt, Vol. 22, H. 3.

1898. Lemmermann, E., Der Große Waterneverstorfer Binnensee, in: Plön. Forschber., Vol. 6, p. 166—205.

1906. —, Das Plankton einiger Teiche in der Umgegend von Bremerhaven, in: Arch. Hydrobiol., Vol. 1, 1906, p. 345—359.

1907. —, Das Plankton des Yang-tse-kiang (China) (H. Schauinsland, Reise 1906), ibid., Vol. 2, 1907, p. 534—544, 1 tab.

1901. v. Lendenfeld, R., Planktonuntersuchungen im Großteiche bei Hirschberg (Böhmen). Vorläufige Mitteilung, in: Biol. Ctrbl., Vol. 21, p. 182—188.

1900. Lepeschkin, W. D., O Faune Copepoda Akmolinska Oblasti, in: Iswestija Imperat. Obschtsch. Ljub. Estestw. Antrop. i Etnogr., Vol. 98.

1900. Levander, K. M., Über das Herbst- und Winter-Plankton im finnischen Meerbusen und in der Alandsee, in: Acta Soc. Fauna Flora Fenn., Vol. 18, No. 5, 1900, 25 pp., 5 figg.

1900*. —, Zur Kenntnis des Lebens in den stehenden Kleingewässern auf den Skäreninseln, ibid., Vol. 18, No. 6, 100, 107 pp., 3 figg. im Text.

1900**. —, Zur Kenntnis der Fauna und Flora finnischer Binnenseen, ibid., Vol. 19, No. 2, 55 pp.

1901. —, Beiträge zur Fauna und Alpenflora der süßen Gewässer an der Murmanküste, ibid., Vol. 20, No. 8, 35 pp.

1901*. —, Übersicht der in der Umgebung von Esbo-Löfö im Meereswasser vorkommenden Tiere, ibid., Vol. 20, No. 6, p. 1—20.

1902. —, Zur Kenntnis des Planktons und der Bodenfauna einiger seichten Brackwasserbuchten, ibid., Vol. 20, No. 5, 34 pp. (1901).

1902*. —, Übersicht der in der Umgebung von Esbo-Löfö im Meereswasser vorkommenden Tiere, ibid., No. 6, 20 pp.

1905. —, Über das Winterplankton in zwei Binnenseen Süd-Finnlands, ibid., Vol. 27, No. 1, 14 pp.

1905*. —, Zur Kenntnis des Planktons einiger Binnenseen in Russisch-Lappland, in: Festschr. Palmén, No. 11, p. 49, 3 tab.

1906. —, Beiträge zur Kenntnis des Sees Valkea-Mustajärvi der Fischereiversuchsstation Evois, in: Acta Soc. Fauna Flora Fenn., Vol. 28, No. 1, p. 1—28.

1906*. —, Notiz über das Winterplankton in drei Seen bei Kuopio, in: Medd. Fauna Flora Fenn., Vol. 32, p. 93—96.

1906**. —, Über das Plankton des Sees Humaljärvi, ibid., Vol. 32, p. 42—46.

1906***. —, Beiträge zur Kenntnis des Sees Pitkäniemjärvi der Fischereiversuchsstation Evois, in: Acta Soc. Fauna Flora Fenn., Vol. 29, No. 3, 15 pp.

1853. Lilljeborg, W., De Crustaceis ex ordinibus tribus: Cladocera, Ostracoda et Copepoda in Scania occurrentibus, Lund, 27 tab.

1863. —, Beskrifning öfver två arter Crustaceer af ordingarne Ostracoda och Copepoda, in: Öfvers. Vet.-Akad. Forhandl., Vol. 19, p. 391.

1887. —, On the Entomostraca collected by Mr. Leonhard Stejneger, on Bering Island, 1882—83, in: Proc. U. S. nation. Mus., 1887, p. 154—156.

1888. —, Description de deux espèces nouvelles de Diaptomus du nord de l'Europe, in: Bull. Soc. zool. France, Vol. 13, p. 156—158.

1904. Linder, Ch., Etude de la faune pélagique du lac de Bret, in: Rev. Suisse Zool, Vol. 12, p. 149—258, tab. 2.

1901. Losito, C., Osservazioni fenologiche fatte nel lago die Bracciano, in: Boll. Soc. zool. Italia, Vol. 10, p. 139—149.

1901*. —, Su una nuova specie del gen. Diaptomus Westwood, ibid., Vol. 10, p. 150—164.

1904. —, Entomostraci pelagici del Lago di Bracciano, in: Ann. Agricoltura, p. 223.

1845. Lovén, S., Fyra nya arter af sötvattens-Crustaceer fran Södra-Afrika, in: Svensk. Akad. Handl.

1906. Löwl, F., Geologie (Leipzig u. Wien).

1902. Lozeron, H., La répartition verticale du plancton dans le lac de Zürich de décembre 1900 à déc. 1901, in: Vierteljahrschr. naturf. Ges. Zürich, Jg. 47, 84 pp., 6 tab.

1854. Lubbock, J., On the fresh-water entomostraca of South America, in: Trans. entomol. Soc. London (N. S.), Vol. 3.

1863. —, Notes on some new or little-known species of freshwater Entomostraca, in: Trans. Linn. Soc. London, Vol. 24, p. 197—210, tab. 31.

1907. Lucks, R., Planktonstudien in westpreußischen Seen, in: Ber. westpreuss. bot. zool. Ver., Vol. 29, 1907, p. 55—65.

1907. Maas, O., Lebensbedingungen und Verbreitung der Tiere, in: Aus Natur und Geisteswelt, Vol. 139, 136 pp., Abb. und Karten.

1873. v. Marenzeller, E., Über Diaptomus amblyodon n. sp., in: Verh. zool.-bot. Ges. Wien, Vol. 23, p. 593, tab. 6.

1891. Marsh, C. D., On the deep-water Crustacea of Green-Lake, in: Trans. Wisconsin Acad., Vol. 8, p. 211—213.

1893. —, On the Cyclopidae and Calanidae of Central Wisconsin, ibid., Vol. 9, p. 189—224.

1895. —, On the Cyclopidae and Calanidae of Lake St. Clair, Lake Michigan and certain of the inland lakes of Michigan, in: Bull. Michigan Fish Comm., No. 5, 24 pp., 9 tab.

1895*. —, On two new species of Diaptomus, in: Trans. Wisconsin Acad., Vol. 10, p. 15—17, fig. 1—6, 1 tab.

1897. —, The limnetic Crustacea of Green lake, ibid., Vol. 11, p. 189 bis 224.

1900. —, On some points in the structure of the larva of Epischura lacustris Forbes, ibid., Vol. 12, Pt. 2, 1899, p. 544—548, tab. 12, 13,

1900*. —, The plankton of Fresh Water Lakes, ibid., Vol. 13, p. 162—187.

1903. —, The plankton of Lake Winnebago and Green Lake, in: Wisconsin geol. nat. Hist. Survey (3), Vol. 12, 94 pp.

1904. —, Report on Copepoda in „A biological reconnoissance of some elevated lakes in the Sierras and Rockies“, by Henry B. Ward, in: Stud. zool. Lab. Univ. Nebraska, No. 60, p. 146—149.

1907. Marsh, C. D., A revision of the North American species of Diaptomus, in: Trans. Wisconsin Acad. Sc. Arts. Letters, Vol. 14, p. 381—516, tab. 15—28.

1901. Marsson, M., Zur Kenntnis der Planktonverhältnisse einiger Gewässer der Umgebung von Berlin, in: Forschber. Plön, Vol. 24, p. 86—119.

1903. —, Die Fauna und Flora des verschmutzten Wassers und ihre Beziehung zur biolog. Wasseranalyse, ibid., Vol. 10, p. 60—73. Zusammenf., Zschokke, in: Zool. Ctrbl., Vol. 10, p. 401, 402.

1897. Matile, P., Contribution à la faune des Copépodes des environs de Moscou, in: Bull. Soc. Natural. Moscou, 1897, p. 113—139, 1 tab. Auszug, in: Journ. microsc. Soc. London, 1897, p. 533.

1902. Meissner, V., Notiz über niedere Crustaceen des Wolga-Flusses bei Saratow, in: Zool. Anz., Vol. 26, p. 51—55.

1903. —, Materialien zur Fauna der niederen Crustaceen des Wolga-Flusses, in: Jahrb. biol. Wolga-Station, 1903, 43 pp., 3 tab., 2 Tabellen.

1904. —, Notiz über das Plankton des Flusses Murgab (Merw, Turkestan), in: Zool. Anz., Vol. 27, p. 648—650, 3 Textfigg.

1904*. —, Über die Winter-Fauna im Kaban-See, in: Tradui Kazan Univ., Vol. 39 (3), p. 118, 1 tab.

1906. —, Mikroskopische Wassertiere des Aralsees und der einmündenden Flüsse im Zusammenhang mit der Frage über deren Verbreitungsbedingungen, 4 tab., 1 Karte, in: Ottisk is Nautschn. result. Aralskoilksp. Wip., Vol. 8, 102 pp.

1907. —, Das Plankton des Aralsees und der einmündenden Flüsse und seine vergleichende Charakteristik, in: Biol. Ctrbl., Vol. 27, p. 587 bis 592, 593—604.

1904. Monti, Rina, Limnologische Untersuchungen über einige italienische Alpenseen, in: Forschber. Plön, Vol. 11, p. 252—275, Textfig.

1905. —, Physiologische Beobachtungen an den Alpenseen zwischen dem Vigezzo- und dem Onsernonetal (1904), ibid., Vol. 12, p. 62 bis 89, 7 Textfigg.

1906. —, Recherches sur quelques lacs du massif du Ruitor, in: Ann. Biol. lacustre, 1906, p. 120—168.

1908. —, Le migrazioni attive e passive degli organismi acquatici d'alta montagna, in: RC. Ist. Lombardo Sc. Lett., 1908 (2), Vol. 41, p. 899 bis 912.

1893. Mrázek, A., Přispěvky k poznání sladkovodních Copepodů, in: Král. České společnosti náuk. Tředa mathematicko-přirodovědecká, 74 pp., tab. 6—8.

1894. —, Über eine neue Schmackeria aus der Kongo-Mündung. Vorläufige Mitteilung, in: SB. böhm. Ges. Wiss., math.-naturw. Kl., No. 24, 3 figg.

1895. Mrázek, A., Copepoden, in: Deutsch Ost-Afrika, wissensch. Forschungsresultate, Vol. 4, 11 pp., 3 tab.

1902. —, Süßwasser-Copepoden, in: Ergebn. Hamburg. Magalhaens. Sammelreise, 29 pp., 4 tab.

1904. —, Ergebnisse einer von Dr. Al. Mrázek im Jahre 1902 nach Montenegro unternommenen Sammelreise, Lief. 1, in: SB. böhm. Ges. Wiss. Prag, 1903, 43 pp., 2 tab.

1886. Neumayr, M., Erdgeschichte, Leipzig, 2 Bde., 815 Textfigg., 27 tab., 4 Karten.

1906. Neveu-Lemaire, avec la collab. de Marsh etc., Les lacs des hauts plateaux de l'Amérique du Sud, in: Mission sc. G. de Créqui et E. Sénéchal de la Grange, 197 pp.

1901. Nordenskiöld, E., Beiträge zur Kenntnis des Tierlebens in Wassersammlungen mit wechselndem Salzgehalt, in: Öfvers. Svensk. Akad. Forh., Vol. 57, p. 1115—1129, 1 fig.

1897. Nordgaard, O., Nogle oplysninger om Puddefjorden (temperatur, saltgehalt, plankton, etc., 1896—1897), in: Bergen. Mus. Aarbog, 1897, Art. 15, 19 pp., 1 tab.

1907. —, Mofjordens Naturforhold, in: Norske Videnskab. Selsk. Skrift., Trondhjem 1906, No. 9, 1907, p. 1—42, 1 tab.

1887. Nordquist, Osc., Bidrag till kännedomen om Ladoga sjös Crustacéfauna, in: Medd. Soc. Fauna Flora Fennica, Vol. 14.

1888. —, Die Calaniden Finlands, in: Bidrag till kännedom af Finlands Natur och Folk, utgifva af Finska Vetensk.-Soc., Heft 47, p. 192 bis 275, 10 tab.

1906. Oberg, M., Neue Resultate über Plankton-Copepoden, in: Schrift. naturw. Ver. Schleswig-Holstein, Vol. 13, Heft 2, 1906, p. 1—7.

1904—1905. Ostenfeld, C. H. und C. Wesenberg-Lund, A regular fortnightly exploration of the plankton of the two Icelandic lakes, Thingvallavatn and Myvatn, in: Proc. Roy. Soc. Edinburgh, Session 1904—1905, Vol. 25, Part 12, p. 1092—1167.

1904. Pearse, A. S., A new species of Diaptomus from Mexico, in: Amer. Natural., Vol. 38, p. 889—891, 4 Textfig.

1905. —, Contributions to the Copepod fauna of Nebraska and other states, in: Stud. zool. Lab. Univ. Nebraska, No. 65, p. 145—160. tab. 13—17.

1906. —, Fresh-Water Copepoda of Massachusetts, in: Amer. Naturalist, Vol. 40, p. 241—251.

1902. Penther, A. und E. Zederbauer, Ergebnisse einer naturwissenschaftlichen Reise zum Erdschias-Dagh (Kleinasien), in: Ann. naturh. Hofmus. Wien, Vol. 20, p. 106—112, 1 tab.

1844. Pickering, C., Generic description of Scopiphora vagans, in: Nat. Hist. New York, Zool., Part 6, Crustacea, p. 62.

1897. Pitard, E., Sur le plancton du lac de Chavonnes, in: Arch. Sc. phys. nat. Genève, Vol. 3, 1897, p. 67—70.

1897[1]. —, Le plancton du lac de Lowerz, ibid., p. 77—79.

1897[2]. —, Sur le plancton du lac de Joux, ibid., p. 79—81.

1897[3]. —, Sur le plancton du lac Brenet, ibid., p. 81—83.

1874. Poggenpol, M. J., Verzeichnis der Copepoden, Cladoceren und Ostracoden der Umgebung von Moskau, in: Schr. Ges. Freund. Naturwiss. Moskau, Vol. 10, Abt. 2, p. 69—77, tab. 15—17.

1880. Poppe, S. A., Über eine neue Art der Calanidengattung Temora Baird, in: Abh. naturw. Ver. Bremen, Vol. 7, p. 55—60, tab. 3.

1885. —, Die freilebenden Copepoden des Jadebusens I, ibid., Vol. 9, p. 167—206, tab. 4—7.

1886. —, Ein neuer Diaptomus aus dem Hirschberger Tal, in: Z. wiss. Zool., Vol. 43, p. 285—289, tab. 10.

1887. —, Beschreibung einiger neuer Entomostraceen aus norddeutschen Seen, ibid., Vol 45, p. 278—281, tab. 15, fig. 10—14.

1888. —, Diagnoses de deux espèces nouvelles du genre Diaptomus Westwood, in: Bull. Soc. zool. France, Vol. 13, p. 159—160.

1889. —, Notizen zur Fauna der Süßwasser-Becken des nordwestlichen Deutschlands mit besonderer Berücksichtigung der Crustaceen, in: Abh. naturw. Ver. Bremen, Vol. 10, p. 517—552.

1891. —, Ein neuer Diaptomus aus Brasilien, in: Zool. Anz., Jg. 14, p. 248, fig. 1—3.

1890. Poppe et J. Richard, Description du Schmackeria Forbesi n. gen. et n. sp., Calanide nouveau recueilli par M. Schmacker dans les eaux douces des environs de Shanghaï, in: Mém. Soc. zool. France, Vol. 3, p. 396, tab. 10.

1895. Poppe, S. A. und A. Mrázek, Entomostraken des Naturhistorischen Museums in Hamburg, in: Beiheft Jahrb. Hamburg. wiss. Anst., Vol. 12, 20 pp., 2 tab.

1898. Pratt, E. M., The Entomostraca of Lake Bassenthwait, with an introductory note by S. J. Hickson, in: Ann. Mag. nat. Hist. (7), Vol. 2, p. 467—476.

1903. Redeke, H. C., Plankton-Onderzoekingen in het Zwanenwater by Callantsoog, in: Nat. Verh. Holl. Maatsch. Wet. Haarlem (3), Vol. 5, 42 pp., 5 tab.

1880. Rehberg, H., Beitrag zur Kenntnis der freilebenden Süßwasser-Copepoden, in: Abh. naturw. Ver. Bremen, Vol. 6, p. 533—554, tab. 6.

1909. Reichenow, E., Untersuchungen an Haematococcus pluvialis und einigen anderen Flagellaten, in: SB. Ges. naturf. Freunde Berlin, No. 2, p. 85—91.

1888. Richard, J., Entomostracés nouveaux ou peu connus, in: Bull. Soc. zool. France, Vol. 13, p. 43—48.

1890. —, Description du Bradya Edwardsi, Copépode aveugle nouveau vivant au Bois de Boulogne avec divers Entomostracés dans les eaux alimentées par le puits artésien de Passy, in: Mém. Soc. zool. France, Vol. 3, p. 214.

1891. —, Recherches sur le système glandulaire et sur le systeme nerveux des Copépodes libres d'eau douce, suivies d'une révision des espèces de ce groupe qui vivent en France, in: Ann. sc. nat., Vol. 12, Zool., p. 113—270, tab. 5—8.

1893. —, Copépodes, recueillis par M. le Dr. Th. Barrois en Egypte, en Syrie et en Palestine (Mars-Juin, 1890), in: Rev. biol. Nord France, Vol. 5, No. 10, 51 Textfigg.

1894. —, Entomostracés recueillis par M. E. Modigliani dans le lac Toba (Sumatra), in Ann. Mus. civ. Stor. nat. Genova (2) Vol. 11, p. 565—578.

1895. — Cladocères et Copépodes recueillis par M. Kavrayski près de Tiflis et dans le lac Goktsha, in: Bull. Soc. zool. France, Vol. 20, 1895, p. 91—92.

1895*. —, Contribution à la faune des Entomostracés de la France, in: Feuille jeunes Natural. (3), Vol. 25, p. 81—84, 103—108.

1896. —, Sur la faune de quelques lacs élevés du Caucase d'après les récoltes de M. Kavraisky, in: Bull. Soc. zool. France, Vol. 21, p. 183—185.

1897. —, Entomostracés recueillis par M. le Directeur Steindachner dans les lacs de Janina et de Scutari, in: Ann. naturhist. Hofmus. Wien, Vol. 12, p. 63—66.

1897[1]. —, Entomostracés de l'Amérique du Sud, recueillis par MM. N. Deiters, H. v. Jhering, G. W. Müller et C. O. Poppe, in: Mem. Soc. zool. France, Vol. 10, p. 263—301.

1897[2]. —, Sur un Oligochète et quelques Entomostracés rares des environs de Paris, in: Bull. Soc. zool. France, Vol. 22, p. 224—227.

1897[3]. —, Entomostracés recueillis par M. Ch. Rabot à Jan Mayen et au Spitzberg, ibid., Vol. 22, p. 193—198.

1897[4]. —, Sur deux Entomostracés d'eau douce recueillis par M. Chaffanjon en Mongolie, in: Bull. Mus. Hist. nat. Paris 1897, p. 131—136.

1897[5]. —, Sur quelques entomostracés d'eau douce des environs de Buenos Aires, in: Ann. Mus. Buenos Aires, Vol. 5, p. 321—332.

1898. —, Sur la faune des eaux douces des îles Canaries, in: CR. Acad. Sc. Paris, Vol. 126, p. 439—441.

1898*. —, Sur la faune des eaux douces explorées en 1898 pendant la campagne du yacht Princesse Alice (Lofoten, Spitsberg, Iles Beeren, Hope, de Barents et Faroer), in: Mém. Soc. zool. France, Vol. 11, 1898, p. 326—338, 5 Texfigg.

1898**. —, Tegernsee, 3 Cladoc. und 2 Copepoden, in: Zool. Anz., Jg. 19, p. 28—29.

1894. Rizzardi, U., Risultati biologici die una esplorazione del lago di Nemi, in: Boll. Soc. Romana Stud. zool., Vol. 3, p. 137—157.

1907. Le Roux, M., Recherches biologiques sur le lac d'Annecy, in: Ann. Biol. lacustre, Bruxelles, 1907, Vol. 2, p. 220—388.

1905. Ruttner, Über das Verhalten des Oberflächenplanktons zu verschiedenen Tageszeiten im Großen Plöner See und in zwei nordböhmischen Teichen, in: Forschber. Plön, Vol. 12, p. 35—62, 1 tab.

1863. Sars, G. O., Oversigt af de indenlandske Ferskvandscopepoder, in: Forhandl. Vidensk.-Selsk. Christiania, Aar 1862, p. 212—262.

1864. —, Beretning om en i Sommeren 1862 foretagen Zoologisk Reise i Christianias og Trondhjems Stifter, in: Nyt Mag. Naturvid., Vol. 12, 1862.

1889. —, On some freshwater Copepoda and Ostracoda raised from dried Australian mud, in: Forh. Vidensk.-Selsk. Christiania 1889, No. 8.

1894. —, Contributions to the knowledge of the Fresh-water Entomostraca of New Zealand as shewn by artificial hatching from dried mud, in: Skrift. Vidensk.-Selsk. Christiania, 1894, No. 5, 62 pp., 8 tab.

1895. —, On some South African Entomostraca raised from dried mud, ibid., 1895, No. 8, p. 1—56, 8 tab.

1896. —, On freshwater Entomostraca from the neighbourhood of Sydney, partly raised from dry mud, in: Arch. Naturv., Christiania, Vol. 18, No. 3, p. 1—81, 8 tab.

1897. —, Pelagic Entomostraca of the Caspian Sea, in: Annuaire Mus. zool. Acad. Sc. St. Pétersbourg, 1897, 73 pp., 8 tab.

1898. —, The Cladocera, Copepoda and Ostracoda of the Jana Expedition, ibid., 1898, p. 324—349, tab. 6—11.

1899. —, On the genus Broteas of Lovén with description of the type species: Broteas falcifer, Lov., in: Arch. Naturv., Christiania, Vol. 21, No. 2, p. 27, 1 tab.

1900. —, On Epischura baikalensis a new Calanid from Baikal Lake, in: Ann. Mus. zool. Acad. Sc. St. Pétersbourg, Vol. 5, p. 226—237, 1 tab.

1902. —, An account of the Crustacea of Norway IV. Copepoda Calanoida, p. 29—142, tab. 3—12.

1902*. —, Contributions to knowledge of the Freshwater Entomostraca of South America as shown by hatching from dried material. Part II. Copepoda-Ostracoda, in: Arch. Naturv., Christiania, Vol. 24, No. 1, 52 pp., tab. 1—8.

1903. —, On the Crustacean fauna of Central Asia; Appendix Local Fauna of Central Asia, in: Ann. Mus. zool. Acad. Sc. St. Pétersbourg, Vol. 8 (2), p. 233—264.

1903*. —, Fresh-water Entomostraca from China and Sumatra, in: Arch. Math. Nat. Kristiania, Vol. 25, No. 8, 44 pp., 4 tab.

1907. Sars, G. O., On two new speciès of the genus Diaptomus from South Africa, ibid., Vol. 28, No. 8, 17 pp., 2 tab.

1909. —, Zoological results of the third Tanganyika expedition, conducted by Dr. W. A. Cunnington, 1904—1905. Report on the Copepoda, in: Proc. zool. Soc. London, p. 31—77, 23 tab.

1909*. —, Fresh-water Entomostraca from South Georgia, in: Arch. Math. Naturvid., Vol. 30, No. 5, 35 pp., 4 tab.

1897. Schacht, F. W., The North American species of Diaptomus, in: Bull. Illinois Lab. State nat. Hist., Vol. 5, Art. 3, p. 97—207, tab. 21—35.

1898. —, The North American Centropagidae belonging to the genera Osphranticum, Limnocalanus and Epischura, ibid., Vol. 5, p. 225—270.

1908. Schauss, R., Beitrag zur Kenntnis der freilebenden Copepoden und Cladoceren der Umgegend von Bonn, in: Verh. naturhist. Ver. preuß. Rheinlande Westphalen, Jg. 64, 1907, p. 164—218.

1908. Scheffelt, Die Copepoden und Cladoceren des südlichen Schwarzwaldes, in: Arch. Hydrobiol., Vol. 4, p. 91—164, tab. 2—4, 16 Textfigg.

1889. Schmeil, O., Über den Diaptomus des salzigen Sees, in: Zool. Anz., Jg. 12, No. 323.

1893. —, Copepoden des Rhätikon-Gebirges, in: Abh. naturf. Ges. Halle, Vol. 19, p. 1—40, tab. 1—4.

1895. —, Neue Spaltfußkrebse der Provinz Sachsen, in: Ztschr. ges. Naturw. (Halle), Vol. 68, p. 126—130.

1896. —, Deutschlands freilebende Süßwasser-Copepoden. III. Teil: Centropagidae, 143 pp., 12 tab.

1898. —, Deutschlands freilebende Süßwasser-Copepoden. Nachtrag zu d. Fam. d. Cyclopiden und Centropagiden, zugleich ein Begleitwort zu der Bearbeitung d. Süßwasser-Cyclopiden und Centropagiden im Tierreich, p. 145—188, 2 tab.

1906. Schneider, G., Über den augenblicklichen Stand der Süßwasserforschung in Finland, in: Ann. Biol. lacustre, p. 43—50.

1906. Schorler, B. u. J. Thallwitz, Pflanzen- und Tierwelt des Moritzburger Großteiches bei Dresden, ibid., Vol. 1, p. 193—311.

1902. Scott, A., On some Red Sea and Indian Copepoda, in: Trans. Liverpool biol. Soc., Vol. 16 (1901—1902), p. 397—428, 3 tab.

1902. Scott, Th., Notes on Fresh- and Brackish-Water Entomostraca found in Aberdeenshire, in: Ann. Scott. nat. Hist. 1902, Vol. 20, p. 21—29.

1893. —, Report on Entomostraca from the Gulf of Guinea, collected by John Rattray, in: Trans. Linn. Soc. London (2), Vol. 6, p. 40.

1894. —, On some Fresh-water entomostraca from the Island of Mull, Argyllshire, collected by the late Mr. George Brook, in: Proc. Roy. phys. Soc. Edinburgh, Vol. 12, 1892—1894, p. 321—329.

1895. Scott, Th., The land and freshwater Crustacea of the district round Edinburgh. Part 2: The Ostracoda and Copepoda, ibid., Vol. 12, p. 45—76.

1898. —, The invertebrate fauna of the inland waters of Scotland, in: Ann. Rep. Fish.-Board Scotland 1898, Vol. 16, Part 8, p. 248 bis 252.

1899. —, The invertebrate fauna of the inland waters of Scotland; Report on a special investigation, ibid., 1899, Vol. 17, p. 132—206, tab. 7.

1899*. —, Some notes on the fresh-water Entomostraca of Aberdeenshire, in: Ann. Scott. nat. Hist. 1899, p. 216—221.

1899**. —, VII. Notes on recent gatherings of Microcrustacea from the Clyde and the Moray Firth, in: 17 Ann. Rep. Fish.-Board Scotland P. 3, p. 248—273, tab. 10—13.

1900. —, Notes on some gatherings of Crustacea collected for the most part on board of the fishery steamer „Garland" and examined during the past year (1899), in: 18. Ann. Fish.-Board Scotl., 1900, p. 382—407, tab. 13—14.

1901. —, Land, fresh-water and marine Crustacea; in: Fauna Flora and Geology of the Clyde Area, edited by G. T. Scott Elliot, Malcolm Laurie and J. Barclay Murdoch (Brit. Ass. Handbook) Glasgow, 1901, p. 328—358.

1901*. —, Notes on gatherings of Crustacea collected for the most part by the fishery steamer „Garland" and the steam Trawler „St. Andrew" of Aberdeen and examined during the year 1900, in: 19. Ann. Rep. Fish.-Board Scotland, p. 235—281, tab. 17, 18.

1904. —, Eurytemora herdmani (var. minor), on some Entomostraca from the Gulf of St. Lawrence, in: Trans. Soc. Glasgow, Vol. 7 (1), p. 46—52, tab. 2.

1906. —, Crustacea of the Forth Area, in: Proc. Roy. phys. Soc. Edinburgh, Vol. 16 (1906), p. 97—190, 267—386.

1897. Scott Th. and A., Notes on Sunaristes paguri Hesse and some other rare Crustacea, in: Ann. Mag. nat. Hist. (6) Vol. 20, 1897, p. 489—494, 2 tab.

1896. Scott, T. and R. Duthie, The inland waters of the Shetland Isles, in: Rep. Fish.-Board Scotland, Vol. 14, p. 229—239, tab. 9.

1897. —, The invertebrate fauna of the inland waters of Scotland, Pt. VII. Including an account of the examination of some of the lochs of Shetland, ibid., Vol. 15, p. 316—333, tab. 9.

1898. —, Account of the examination of some of the lochs of Shetland, ibid., Vol. 16, p. 253—260.

1897. Scourfield, J., The Entomostraca of Epping Forest with some general Remarks on the group, Part I, II, III, & IV, in: Essex Naturalist, Vol. 10, p. 193—210, 259—274, 313—334, 3 tab., 11 Textfig.

1897*. Scourfield, J., Verzeichnis der Entomostraken von Plön, in: Forschber. Plön, Vol. 5, 1897, p. 180.

1903. —, Synopsis of the known species of British fresh-water Entomostraca. Part II. Copepoda, in: Journ. Queckett Club (2), Vol. 8, p. 531—544.

1908. —, The biological Work of the Scottish Lake Survey, in: Internat. Rev. Hydrobiol., Vol. 1, p. 177—193.

1900. Seligo, A., Untersuchungen in den Stuhmer Seen; nebst einem Anhang: Das Pflanzenplankton preußischer Seen von Br. Schroeder. in: Westpreuß. bot. zool. Ver. u. vom Westpreuß. Fischerei-Verein, 88 p., 9 Tabellen, 10 tab.

1900*. —, Westpreußische Krebstiere, in: Schr. naturf. Ges. Danzig, Vol. 10, p. 60—63.

1907. —, Hydrobiologische Untersuchungen. II. Die Abhängigkeit der Produktivität norddeutscher Seen von ihrer Sohlenform. III. Die häufigeren Planktonwesen nordostdeutscher Seen, 103 pp., 214 Textfig.

1906. Simroth, H., Bemerkungen über die Tierwelt Sardiniens, in: Verh. D. zool. Ges., Vol. 16, 1906, p. 160—195.

1902. Skorikow, A. S., Die Erforschung des Potamoplanktons in Rußland, in: Biol. Ctrbl., Vol. 22, p. 551—570.

1903. —, Beitrag zur Planktonfauna arktischer Seen, in: Zool. Anz., Vol. 27, p. 209—212.

1904. —, Über das Sommer-Plankton der Newa und aus einem Teile des Ladoga-Sees, in: Biol. Ctrbl., Vol. 24, p. 353—366, 385—391, 1 Textfig.

1891. Sowinsky, B., Matériaux pour servir à l'étude des Crustacés d'eau douce dans la partie sud-occidentale de la Russie, in: Mém. Soc. Natural. Kiew, Vol. 11, p. 107—161.

1891*. —, Sur la nouvelle espèce du genre Diaptomus, trouvée dans le lac Ribnoye-Ozero près de la ville Stawropol, ibid., Vol. 11, 4 pp., 1 Textfig.

1905. Speiser, P., Beziehungen faunistischer Untersuchungen zur Tiergeographie und Erdgeschichte, in: Schrift. phys.-ökonom. Ges. Königsberg, Vol. 46 (1905), p. 150—156.

1906. —, Tiergeographie, Faunistik und Heimatkunde, in: Entomol. Jahrb., Vol. 15, p. 60—70.

1905. Ssamsonow, N., Vorläufiges Verzeichnis der im Sadjerw-See im Gouv. Livland gesammelten Tierorganismen, in: Materialien zur Erforschung der Seen Livlands, in: SB. Naturf. Ges. Univ. Jurjew, Vol. 14, 2, 1905 (1906), p. 47—56.

1897. Stenroos, K. E., Zur Kenntnis der Krustaceen-Fauna von Russisch Karelien. Cladocera, Calamida, in: Acta Soc. Fauna Flora Fenn., Vol. 15, 72 pp., 1 tab.

1898. —, Das Tierreich im Nurmijärvi-See, ibid., Vol. 17, 259 pp., 3 tab., 1 Karte.

1897. Steuer, A., Copepoden und Cladoceren des süßen Wassers aus der Umgebung von Triest, in: Verh. zool.-bot. Ges. Wien, Vol. 47, p. 615—630, tab. 3.
1897*. —, Ein Beitrag zur Kenntnis der Cladoceren- und Copepodenfauna Kärntens, ibid., Vol. 47, p. 495—541, 6 figg. im Text.
1898. —, Die Entomostraken der Plitvicer Seen und des Blatasees (Croatien), gesammelt von Dr. R. Sturany (1895), in: Ann. naturh. Hofmus. Wien, Vol. 13, p. 159—188, tab. 6—8, 8 figg.
1900. —, Die Diaptomiden des Balkan, zugleich ein Beitrag zur Kenntnis des Diaptomus vulgaris Schmeil, in: SB. Akad. Wiss. Wien, math.-nat. Kl., Vol. 109, p. 315—333, tab. 1—2.
1900*. —, Mitteilungen über einige Diaptomiden Österreichs, in: Verh. zool.-bot. Ges. Wien, Vol. 50, p. 305—308.
1901. —, Die Entomostrakenfauna der alten Donau bei Wien, mit einem Anhang: Zur Frage über Ursprung und Verbreitung der Entomostrakenfauna des Süßwassers, ibid., 156 pp., 12 tab., 20 Abb. im Text.
1910. —, Planktonkunde, Leipzig.
1907. Stewart, Annandale, Man, Camerano, Daday, Report on a Collection of aquatic animals made in Tibet by Captain Stewart during the year 1907, Part I, in: Rec. Indian Mus., Vol. 2, Part 4.
1897. Stingelin, Th., Über jahreszeitliche, individuelle und locale Variation bei Crustaceen, nebst Bemerkungen über die Fortpflanzung bei Daphniden und Lynceiden, in: Forschber. Plön, Vol. 5, 1897, p. 150—165.
1900. —, Beitrag zur Kenntnis der Süßwasserfauna von Celebes, in: Rev. Suisse Zool., Vol. 8, p. 193—207, tab. 14.
1901. —, Bemerkungen über die Fauna des Neuenburger Sees, ibid., p. 315—323.
1904. —, Entomostraken, gesammelt von Dr. G. Hagmann im Mündungsgebiet des Amazonas, in: Zool. Jahrb., Vol. 20, Syst., p. 575—590, tab. 20, 1 Textfig.
1896. Strodtmann, S., Planktonuntersuchungen in holsteinischen und mecklenburgischen Seen. (Vorläuf. Mitteil.), in: Forschber. Plön, Vol. 4, p. 273—287.
1888. Suess, E., Antlitz der Erde, Wien.
1903. Szilády Zoltán-Tól, A Retyezátii Tavak Alsobbrendii Rákjai, in: Math, term. Ertes Magyar Akad., Vol. 18 (publ. 1900), p. 371 bis 394, 7 Textfig. Übersetzt: Die Crustaceen des Retyezat, in: Math.-naturw. Ber. Ungarn, Vol. 18 (für 1900, publ. 1903), p. 71—97, 7 Textfigg., Zusammenf.: Zschokke, in: Zool. Ctrbl., Vol. 9, p. 519,
1891. Thallwitz, J., Entomostraken, in: 5. Jahresber. ornithol. Beobachtungsstat. Sachsen, p. 75—80.
1903. —, Cladoceren, Ostracoden und Copepoden aus der Umgebung von Dresden, in: SB. Ges. Isis 1903, Abh., p. 9—12.
1908. Thiébaud, M., Contribution à la biologie du lac de Saint Blaise, in: Ann. Biol. lacustre, Vol. 3, 90 pp., 5 tab.
1908*. —, Les Entomostracés du Canton de Neuchâtel, ibid., Vol. 3, 1908, 64 pp.

1906. Thiébaud, M. et J. Fabre, Contribution à l'étude de la faune des eaux du Jura, in: ibid., Vol. 1, 1906, p. 57—113.

1883. Thomson, G. M., On the New Zealand Copepoda, in: Trans. New Zealand Inst., Vol. 15, p. 93—116, tab. 5—11.

1902. —, Some recent additions to and notes on the Crustacean fauna of New Zealand, in: Ann. Mag. nat. Hist. (7), Vol. 10, p. 462—465.

1903. Timm, R., Hamburgische Elb-Untersuchung VI. Copepoden, in: Jahrb. Hamburg. wiss. Anst., Vol. 20, Beiheft 2, Mitt. naturh. Mus. Hamburg, p. 291—309.

1874. Uljanin, W. N., Cladoceren und Copepoden einiger Seen des centralen Rußlands, in: Schrift. Ges. Freund. Naturw. Moskau, Vol. 10, p. 78—81, 2 Abb.

1875. —, Crustaceen von Turkestan. Reise A. P. Fedtschenkos in Turkestan, ibid., Vol. 11, Abt. 6, Copepoden, p. 22—41, tab. 6—12.

1904. Vávra, V., On the Phyllopods Limnadia Lenticularis (L.) and Limnetis Brachyura (O. F. M.) and their occurrence in Bohemia, in: Journ. Queckett microsc. Club, 1904, p. 63—67.

1905. —, Ergebnisse einer naturwissenschaftlichen Reise zum Erdschias-Dagh (Kleinasien) I. Zoologischer Teil: Rotatorien und Crustaceen, in: Ann. naturh. Hofmus. Wien, Vol. 20, 1905, p. 106—112, tab. 3.

1902. Voigt, Max, Beiträge zur Kenntnis des Planktons pommerscher Seen, in: Forschber. Plön. Vol. 9, p. 72—86, 2 figg. im Text.

1903. —, Das Zooplankton des Kleinen- und Uklei- und Plus-Sees bei Plön, ibid., Vol. 10, p. 105—115.

1905. —, Die vertikale Verteilung des Planktons im Großen Plöner See und ihre Beziehungen zum Gasgehalt dieses Gewässers, ibid., Vol. 12, p. 115—144, 1 Textfig. u. 1 tab., Zusammf.: Zschokke, in: Zool. Ctrbl., Vol. 12, p. 623—625.

1908. Volk, R., Mitteilungen über die biologische Elbe-Untersuchung des Naturhistorischen Museums in Hamburg, in: Ztschr. Fischerei, Vol. 14, p. 30—65, 2 tab.

1886. Vosseler, J., Die freilebenden Copepoden Württembergs und angrenzender Gegenden, in: Jahresh. Ver. vaterl. Naturk. Württemberg, Jg. 22, p. 167—204, tab. 4—6.

1889. —, Die Copepodenfauna der Eifelmaare, in: Arch. Naturg., Jg. 55, Bd. 1, p. 117—122, tab. 6.

1895. Wesenberg-Lund, C., Biologiske Undersögelser over Ferskvandsorganismer, in: Vid. Meddel. naturh. Foren. Kjöbenhavn, 1895, p. 105—168.

1904. —, Studier over de Danske Söers Plankton . . . med bistand af. E. Larsen. Dansk Ferskvands-Biologisk Laboratorium. Op. 5, p. 223 + 44 (Engl. Zusammenf.) und Atlas mit 5 Karten, 10 tab. u. 9 Plankton-Zusammenstellungen, Copenhagen 1904, Zusammenf.: Zschokke, in: Zool. Ctrbl., Vol. 11 p. 680—687.

1905. —, A comparative study of the lakes of Scotland and Denmark, in: Proc. Roy. phys. Soc. Edinburgh, Vol. 25, p. 401—448, 2 tab.

1908. Wesenberg-Lund, C., Mitteilungen aus dem biologischen Süßwasserlaboratorium Frederiksdal bei Lyngby (Dänemark): Die littoralen Tiergesellschaften unserer größeren Seen, in: Intern. Rev. Hydrobiol., Vol. 1, p. 574 bis 609.

1908*. —, Plankton Investigations of the Danish lakes, 46 tab.

1882. Wierzejski, Materyaly do fauny jezior latrzánskich. Copepoden, in: Sprawozd. Kom. fiz. Akad. Umiej. Krakau, Vol. 16, p. 233—234, tab. 3.

1883. —, Zarys fauny stawów tatrzánskich, in: Pamietn. Tow. tatrz., Vol. 8.

1887. —, Über einheimische Crustaceen aus der Familie Calanidae, in: Rozpr. i Spraw. Wydz. mat. przyr. Umiej. Krakau, Vol. 16, 13 pp., 1 tab.

1895. —, Przeglad fauny skoriupiaków galicyjskich, in: Spraw. Kom. fiz. Akad. Umiej w. Krakowie, Vol. 31, p. 160—215, tab. 2.

1895*. —, Übersicht der Crustaceen-Fauna Galiziens, in: Anz. Akad. Wiss. Krakau, 1895, p. 170—178.

1906. Williams, L. W., Notes on marine Copepoda of Rhode Island, in: Amer. Naturalist, Vol. 40. p. 639—660, 23 figg.

1903. Wolf, E., Dauereier und Ruhezustände bei Kopepoden, in: Zool. Anz., Vol. 27, p. 98—108, 4 Textfigg.

1904. —, Beiträge zur Biologie der Süßwasser-Copepoden, in: Verh. Deutsch. zool. Ges., 1904, p. 224—235.

1905. —, Die Fortpflanzungsverhältnisse unserer einheimischen Copepoden, in: Zool. Jahrb., Vol. 22, Syst., p. 101—280, tab. 7—8, 4 tab. u. 1 Textfig.

1906. —, Biologie der Krebse unseres Süßwassers, in: Ber. Senckenberg naturh. Ges. Frankfurt, 1906, p. 99—102.

1906. Woltereck, R., Mitteilungen aus der biologischen Station in Lunz (N. Ö.), in: Biol. Ctrbl., Vol. 26, p. 463—480.

1891. Zacharias, O., Die Fauna des Süßwassers in ihren Beziehungen zu der des Meeres, in: Die Tier- und Pflanzenwelt des Süßwassers, Leipzig, p. 297—312.

1893. —, Faunistische und biologische Beobachtungen am großen Plöner See, in: Forschber. Plön, Vol. 1, 1893, p. 3—13.

1896. —, Ergebnisse einer biologischen Excursion an die Hochseen des Riesengebirges, ibid., Vol. 4, 1896, p. 65—87.

1897. —, Biologische Beobachtungen an den Versuchsteichen des schlesischen Fischereivereins zu Trachenberg, ibid., Vol. 5, p. 10—28.

1897*. —, Neue Beiträge zur Kenntnis des Süßwasserplanktons, ibid., Vol. 5, 1897, p. 9, T. I.

1897**. —, Biologische Beobachtungen an den Versuchsteichen des Schles. Fischereivereins zu Trachenberg, ibid., p. 10—28.

1898. —, Das Heleoplankton, in: Zool. Anz., Vol. 21, 1898, p. 24—32.

1898*. —, Das Potamoplankton, ibid., 1898, p. 41—48.

1898**. Zacharias, O., Über einige interessante Funde im Plankton sächsischer Fischteiche, in: Biol. Ctrbl., Vol. 18, p. 714—718.

1898***. —, Untersuchungen über das Plankton der Teichgewässer, in: Forschber. Plön, Vol. 6, p. 89—138, T. IV.

1899. —, Das Plankton des Arendsees, ibid., Vol. 7, 1899, p. 50—58.

1899*. —, Zur Kenntnis des Planktons sächsischer Fischteiche, ibid., Vol. 7, p. 78—95, 2 Textfigg.

1899**. —, Über die Verschiedenheit der Zusammensetzung des Winterplanktons in großen und kleinen Seen, ibid., Vol. 7, 1899, p. 64—74.

1901. —, Zur Kenntnis des Planktons einiger Seen in Pommern, ibid., Vol. 8, p. 125—130.

1902. —, Das Plankton des Laacher Sees, in: Zool. Anz., Vol. 25, p. 395—396, Ausz.: von Zschokke, in: Zool. Ctrbl., Vol. 9, p. 495.

1902*. —, Zur Kenntnis der Planktonverhältnisse des Schöh- und Schluensees, in: Forschber. Plön, Vol. 9, p. 26—32.

1903. —, Biologische Charakteristik des Klinkerteichs zu Plön, ibid., Vol. 10, p. 201—215, Anhang p. 216—222.

1903*. —, Zur Kenntnis der niedern Fauna und Flora holsteinischer Moorsümpfe, ibid., Vol. 10, p. 223—289, tab. 2, 8 Textfigg.

1904. —, Über die Komposition des Planktons in thüringischen, sächsischen und schlesischen Teichgewässern, ibid., Vol. 11, p. 181—251, 7 Textfigg.

1905. —, Hydrobiologische und fischereiwirtschaftliche Beobachtungen an einigen Seen der Schweiz und Italiens, ibid., Vol. 12, p. 169—302, 18 Textfigg.

1907. Zederbauer, E. und V. Brehm, Das Plankton einiger Seen Kleinasiens, in: Arch. Hydrobiol., Vol. 3, p. 92—99.

1902. Zernow, S. A., Resultati zoologitscheskoi ekskursii po Asowskomu Morju na parochochole „ledokol dons. kich Girl" s. 10 po 20 maja 1900g., Wipusk 2, in: Ann. Mus. zool. Acad. Sc. St. Pétersbourg, Vol. 6, 1901, 26 pp., tab. 20—22, 1 tab.

1903. —, O Chiwotnom plantone Aralskago morja po materialam Sobrannim A. C. Bergom. s 1900 golu, in: Ottisk is Nautschnich result. Aralskoi eksped. Wip., Vol. 3, isda. waemich Turkest. Otdelom Imp. russk. geograph. Obsch., 38 pp., 2 tab.

1899. Zimmer, C., Das thierische Plankton der Oder, in: Forschber. Plön, Vol. 7, 1899, p. 1—14.

1896. Zograf, N., Essai d'explication de l'origine de la faune des lacs de la Russie d'Europe, in: CR. 3. Congrès internat. Zool., Leyde, 16—21 septembre 1895, p. 185—195.

1900. Zoltan v. Szilady, Die Crustaceen des Retyezát, in: Math.-naturw. Ber. Ungarn, Vol. 18, p. 71—97.

1897. Zschokke, F., Fauna helvetica. 2. H.: Seenfauna, in: Bibliogr. d. schweiz. Landeskunde, Fasc. 4, 6, 24 pp.

1900. —, Die Thierwelt der Hochgebirgsseen, in: Denkschr. Schweiz. naturf. Ges., Vol. 37, 400 pp., 8 tab., Karten.

1908. Zschokke, F., Die postglaziale Einwanderung der Tierwelt in die Schweiz, in: Verh. Schweiz, naturf. Ges., Vol. 2, p. 135—150.
1908*. —, Die Resultate der Zoologischen Erforschung hochalpiner Wasserbecken seit dem Jahre 1900, in: Internat. Rev. Hydrobiol., 1908, p. 221—235.
1900. Zykoff, W., Das Potamoplankton der Wolga bei Saratow (vorläufige Mitteilung), in: Zool. Anz., Vol. 23, p. 625—627.
1904. —, Das Plankton des Seliger Sees, ibid., Vol. 27, p. 388—394.
1904*. —, Über das Plankton des Flusses Seim, ibid., Vol. 27, p. 214—216.
1904**. —, Zur Crustaceenfauna der Insel Kolgujev, ibid., Vol. 27, p. 337—345, Zusammenf.: Zschokke, Zool. Ctrbl., Vol. 12, p. 83.
1905. —, Die Crustaceenfauna der Insel Kolgujev, in: Zool. Anz., Vol. 28, p. 337—347.
1906. —, Bemerkung über das Plankton des Wolgadeltas, ibid., Vol. 29, p. 278—283.
1906*. —, Das Plankton einiger Gewässer Nordrußlands, ibid., Vol. 30, p. 163—168.
1906**. —, Über das Plankton des Saisan-Sees, ibid., Vol. 29, p. 477 bis 482.
1906***. —, Über das Winterplankton der Wolga bei Romanow-Borisoglebsk, ibid., Vol. 29, p. 344—346.
1908. —, Das Plankton des Flusses Irtisch und seiner Nebenflüsse Bukon und Tabol, ibid., Vol. 33, p. 103—112.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel 1.

Fig. 1. Centropagiden-Regionen. Region *A I 4* und *A II 2* u. *4* wurden nicht eingetragen, um das Bild nicht zu verwirren.

Tafel 2.

Fig. 2. Regionen Nordamerikas im speziellen. *I.* Norden. *II.* Große Seen. *III.* Zentralgürtel. *IV.* Mississippi-System. *V.* Westen. *VI.* Süden. *VII.* Ostküste.

Tafel 3.

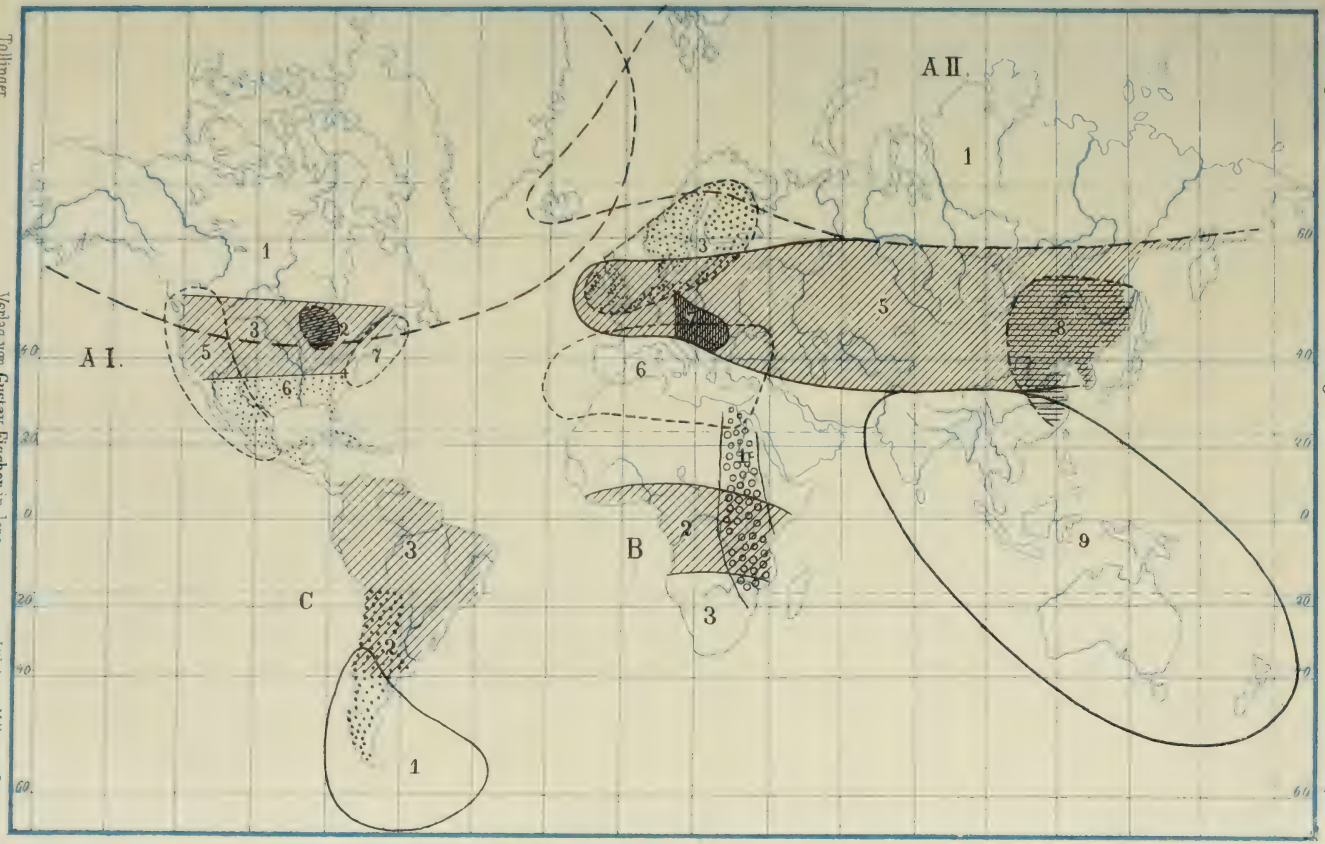
Fig. 3. Stammbaum der Diaptomiden.

Tafel 4.

Fig. 4. a) Stammbaum der *Diaptomus castor-*, *bacillifer-* und *drieschi-*Gruppe.
Fig. 5. b) Stammbaum der *Diaptomus chevreuxi*-Gruppe.

Lippert & Co. (G. Pätz'sche Buchdr.) G. m. b. H., Naumburg a. S.

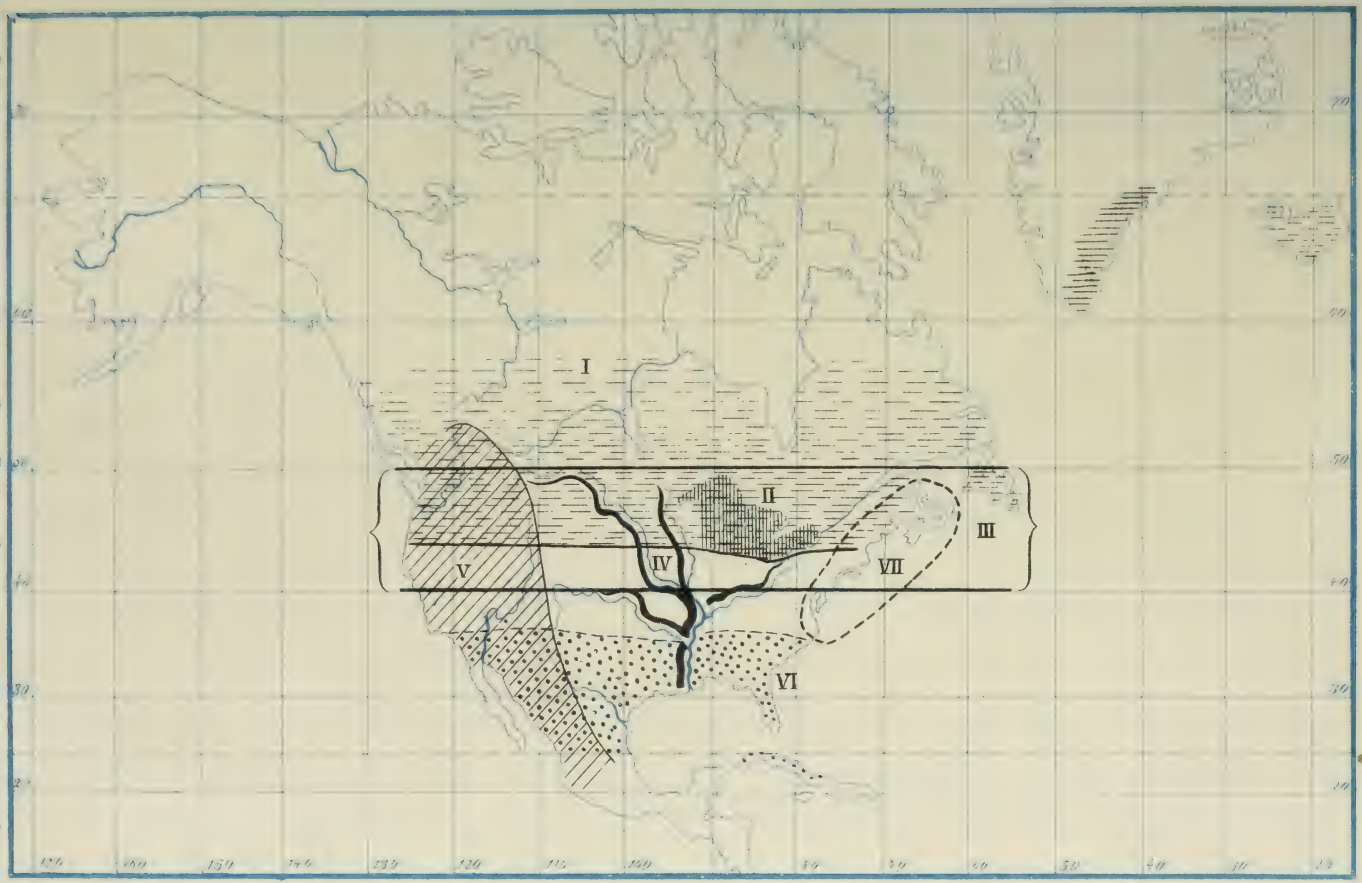
Centropagiden-Regionen.



(Reg. A I. 4. und A II. 2 und 4 wurden nicht eingetragen, um das Bild nicht zu verwirren.)

Tollinger
Verlag von Gustav Fischer in Jena.
Lith. Anst. v. M. Hunger, Jena.

Regionen Nordamerikas im Speziellen.

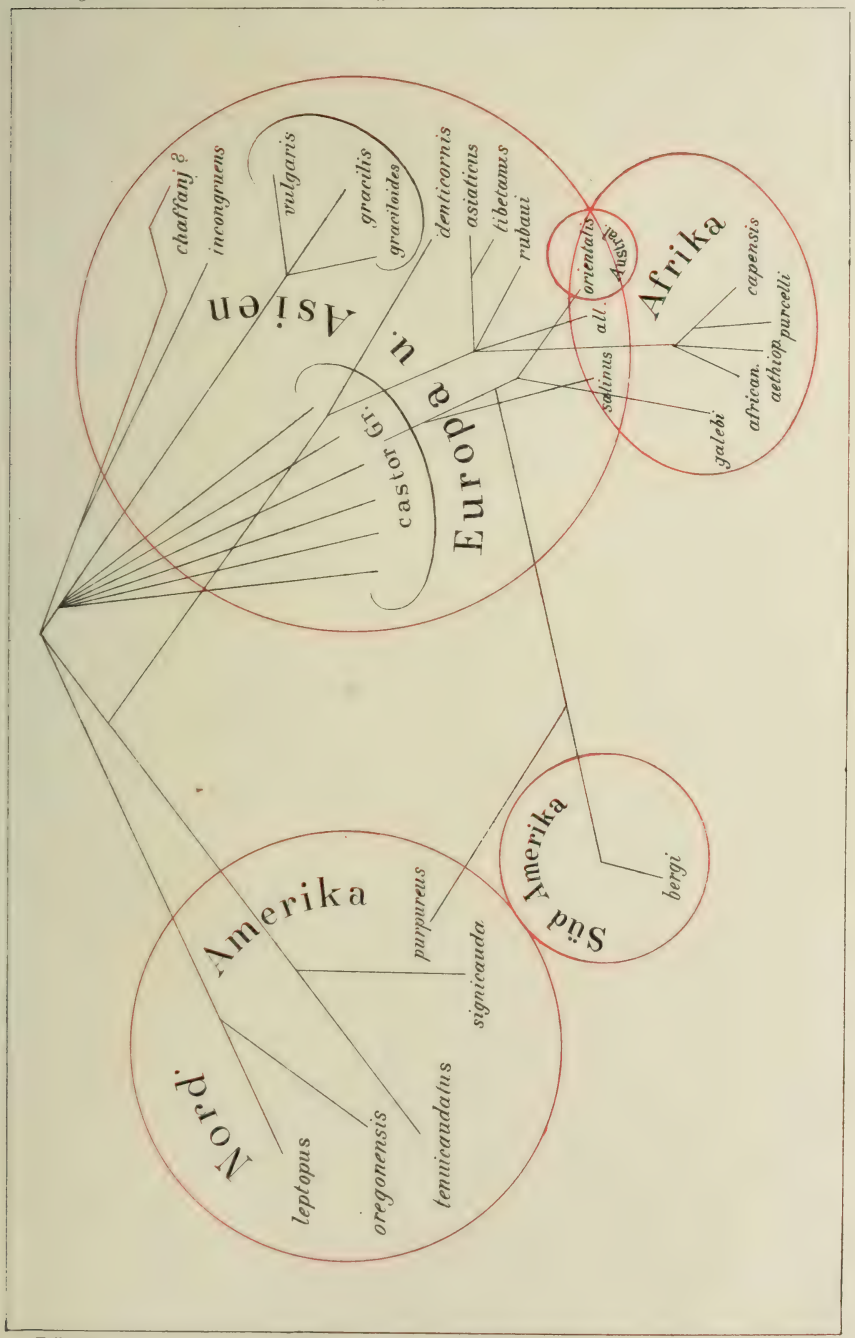


I. Norden II. Grosse Seen III. Zentralgürtel IV. Mississippi System V. Gebiet im Westen VI. Süden VII. Ostküste.

Tollinger
Verlag von Gustav Fischer in Jena.
Lith. Anst. v. M. Hunger, Jena.

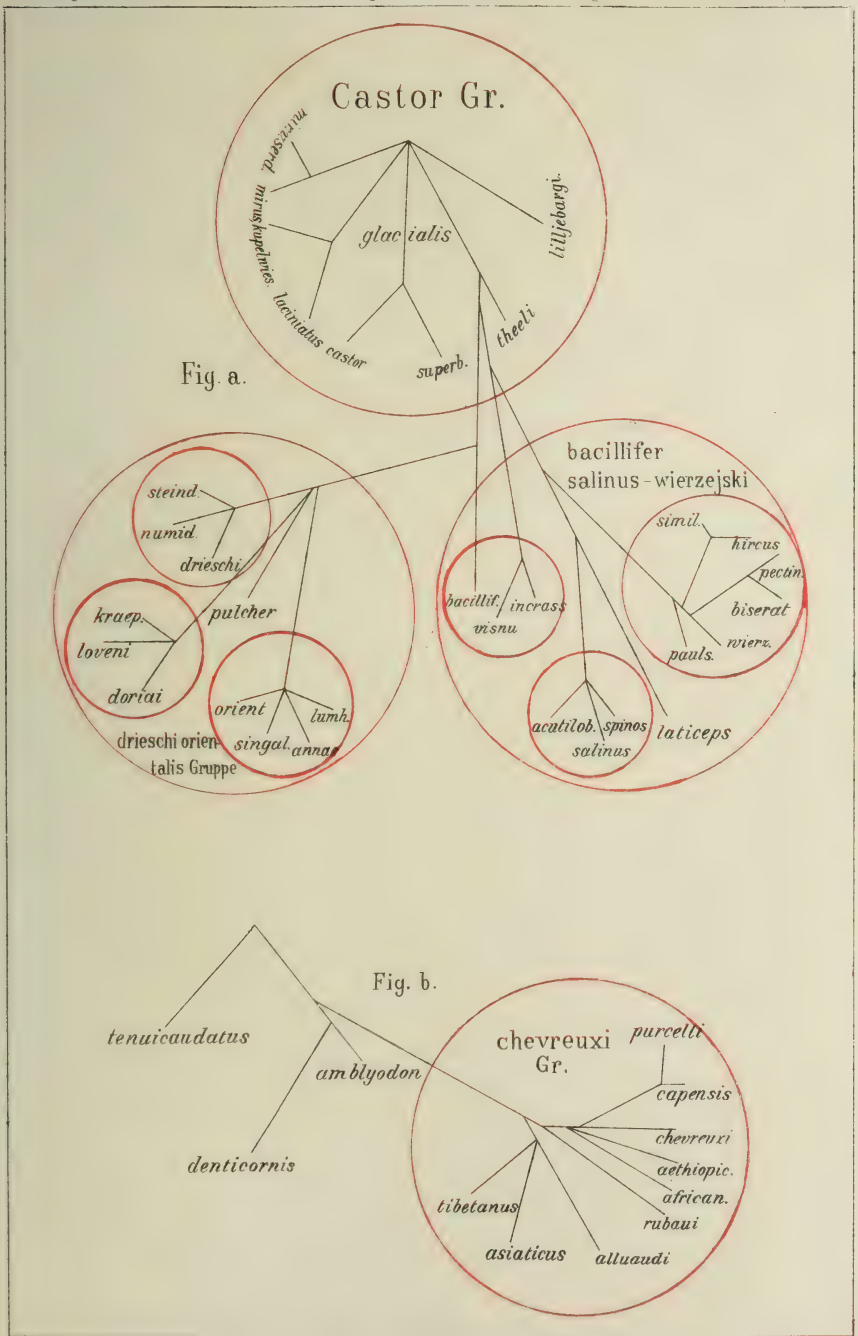
Zoolog. Jahrbücher Bd. 30 Abt. f. Syst.

Stammbaum der Diaptomiden.



Tollinger Verlag von Gustav Fischer in Jena Lith. Anst. v. M. Hunger, Jena.

Fig. a. Stammbaum der Diaptomus castor. bacillifer, u. drieschi Gruppe.



Tollinger Verlag von Gustav Fischer in Jena. Lith. Anst. v. M. Hunger, Jena.

Fig. b. Stammbaum der Diaptomus chevreuxi Gruppe.

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Studien über das System der Protodermapteren.

Von

Dr. phil. **Friedrich Zacher,**
Assistent am pflanzenphysiologischen Institut der Universität Breslau.

(Aus dem Zoologischen Institut der Universität Breslau.)

Mit 80 Abbildungen im Text.

Inhaltsübersicht.

Einleitung.
Allgemeiner Teil.
I. Die systematische Stellung der Protodermaptera.
II. Die Systematik der Dermapteren seit 1900.
III. Technisches.
IV. Morphologie und Terminologie.
V. Der systematische Wert der Charaktere.
VI. Die geographische Verteilung.
VII. Das natürliche System der Dermapteren.
Spezieller Teil.
1. Familie *Pygidicranidae.*
2. „ *Echinosomidae.*
3. „ *Pyragridae.*
4. „ *Karschiellidae.*
5. „ *Diplatyidae.*
6. „ *Allosthetidae.*
7. „ *Anisolabidae.*
8. „ *Brachylabidae.*
9. „ *Labiduridae.*
10. „ *Parisolabidae.*
11. „ *Esphalmenidae.*
12. „ *Apachyidae.*

Einleitung.

Unser Zoologisches Museum in Breslau hat in den letzten Jahren eine ungewöhnlich reiche Ausbeute an Orthopteren aus dem Indomalayischen Archipel erhalten, die es den Herren Prof. Dr W. Volz sowie auch Geh.-Rat Prof. Dr. Neisser verdankt und die mir von meinem hochverehrten Lehrer Herrn Prof. Kükenthal zur Bearbeitung anvertraut wurde. Die große Schwierigkeit in der Beschaffung des Vergleichsmaterials brachte es mit sich, daß nur ein Teil des vorhandenen Materials bis jetzt bearbeitet werden konnte, und zwar habe ich mich zuerst den Dermapteren zugewandt, von denen ich auch nur wieder einen Teil bearbeitet habe.

Ermöglicht wurde mir die Arbeit vor allem durch das überaus liebenswürdige Entgegenkommen des Direktors des Kgl. Zoologischen Museums in Berlin, Herrn Prof. Dr. Brauer, dem ich für die bereitwillige Überlassung eines reichen und gut konservierten Materials auch an dieser Stelle meinen allerherzlichsten Dank abstatten möchte. Ferner bin ich auch dem Assistenten am Zoologischen Museum in Berlin Herrn Dr. phil. W. La Baume zu großem Danke verpflichtet, und Herr Kustos Dr. Zimmer hat mich durch manchen technisch wertvollen Wink unterstützt. Die Herren Dr. Alfredo Borelli in Turin und Dr. Malcolm Burr in Castle Hill House, Dover, waren so liebenswürdig, mich durch Zusendung ihrer Arbeiten zu unterstützen. Allen diesen Herren möchte ich für Förderung meiner Arbeit und vor allem meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. Kükenthal, für das große Interesse, das er ihr entgegenbrachte, meinen allerherzlichsten Dank abstatten!

In den folgenden Zeilen habe ich nun versucht eine vorläufige Revision einiger Familien der Dermaptera zu geben, die mir genetisch in einem engern Zusammenhange zueinander zu stehen scheinen und die ich als Protodermaptera zusammenfasse. Mit der phylogenetischen Ableitung der Dermapteren, wie sie Handlirsch gibt, kann ich mich durchaus einverstanden erklären und würde sie demgemäß auch als eine Ordnung der Orthopteroidea einreihen. Leider bin ich nicht in der Lage, die Frage der Verwandtschaft von Dermapteren und Tridactyliden morphologisch nachzuprüfen, da mir das Material dazu fehlt. Jedoch halte ich den Hinweis auf den Flügelbau und die Zweizahl der weiblichen Gonapophysenpaare für hinreichend beweiskräftig.

Zwar bin ich mir dessen durchaus bewußt, daß ich noch bei

weitem nicht alle Tatsachen der Morphologie habe berücksichtigen können, die geeignet sein könnten Hinweise auf die systematische Stellung einzelner Formen zu geben. Und auch die innere Anatomie dürfte später heranzuziehen sein. Wenn ich aber trotzdem jetzt meine Arbeit veröffentliche, so folge ich damit einer Aufforderung Malcolm Burr's, der in seiner „Note on the Classification of the Dermaptera" (1909) sagt: „I shall eagerly welcome all criticisms, howewer severe, all notes, observations and suggestions, and I earnestly beg all Dermapterists to come to the rescue and give me the benefit of their opinions and their suggestions, both on the details and the general scheme outlined in the following notes." Die Diskussion über dieses Thema scheint aber nicht so sehr rege werden zu wollen, denn bisher hat sich noch niemand dazu geäußert. Wenn man nun diese letzte Burr'sche Ansicht mit dem von Verhoeff 1901—1904 aufgestellten System vergleicht, so ist es nicht so sehr der Unterschied in der Anordnung als der in der Methodik, der in die Augen springt. Verhoeff hat in seinen Aufsätzen ganz neue, vergleichend-morphologisch bedeutsame Tatsachen zur Beurteilung der Verwandtschaft unter den Dermapteren herangezogen. Burr hat wohl die Resultate dieser Forschungen zum Teil angenommen, nicht aber sich die Methode der Untersuchung angeeignet. Das ist der Haupteinwand, den ich gegen die sonst so vorzüglichen Arbeiten Burr's erheben möchte.

Meine hier vorliegende Publikation bitte ich daher als eine Vorarbeit für spätere aufzufassen, zumal es mir ja auch bei weitem nicht möglich war, das ganze reiche Material des Berliner Museums zu berücksichtigen. Von machen Familien ist mir das reichste Material erst kurz vor Abschluß der Arbeit zugegangen, z. B. bei den so bedeutsamen Echinosomen und Pygidicranien. Deshalb konnten auch nicht alle Gruppen gleichmäßig durchgearbeitet werden. Auf histologische Untersuchungen bin ich zunächst noch gar nicht eingegangen und behalte mir deshalb die Entscheidung darüber, ob die Dermapteren echte Ocellen besitzen, noch vor.

A. Allgemeiner Teil.

I. Die systematische Stellung der Protodermaptera.

Da der systematische Begriff, den ich im Titel meiner Arbeit anwende, neu ist, so bedarf er der Erläuterung und Begründung. Unter Protodermaptera verstehe ich eine Unterordnung der Ohrwürmer, welche die Diandria Verhoeff's und seine Karschielliden umfaßt oder die Burr'schen Familien *Pygidicranidae* und *Labiduridae*. Alle diese Formen haben gemeinsam:

1. die doppelte Anlage des männlichen Genitalapparats,
2. den Typ des Flügelgeäders,
3. das Vorkommen von Ocellenflecken (nach Art der Blattiden),
4. die gute Trennung der Opisthomeren.

Durch diese Merkmale sind sie deutlich geschieden von den Paradermaptera Verh. und der zu schaffenden neuen Subordo Eudermaptera. Die Paradermaptera teilen mit den Protodermaptera die doppelte Anlage des männlichen Genitalapparats. Jedoch sind sie ganz einseitig spezialisierte Formen, und ihre starke Abplattung und die dadurch bedingte Verschmelzung der Opisthomeren untereinander und mit dem 10. Abdominaltergit zu einem Squamopygidium ist eben aus der extremen Anpassung an das Leben unter Baumrinde zu erklären. Die Eudermaptera umfassen die Monandria Verhoeff's mit Ausschluß der Karschielliden, also die Familien *Labiidae* und *Forficulidae* bei Burr. Die Karschielliden müssen, entgegen dem Vorgehen Verhoeff's, an die Protodermaptera und zwar die Familie *Pygidicraniidae* angeschlossen werden, mit denen sie auf das engste verwandt sind. Verhoeff hat das völlig verkannt und sich einzig und allein nur durch die Idee leiten lassen, daß alle Dermaptera mit einfachem männlichem Genitalapparat auch genetisch zusammengehören müßten. Nun ist aber zwischen der Monandrie der Karschielliden und der der übrigen monandrischen Familien ein großer Unterschied: bei den Forficuliden und Labiiden ist von dem ursprünglichen zweiten Genitalapparat nur ein Rudiment des Vas deferens erhalten, und die Paramerengrundglieder sind zu einem einheitlichen Gebilde verschmolzen. Dagegen ist bei den Karschielliden der Reduktionsprozeß noch lange nicht so weit vorgeschritten. Die Paramerengrundglieder sind noch vollkommen getrennt, und bei genauer Betrachtung kann man deutlich genug erkennen, daß der gesamte rechte Genitalapparat zwar

sehr rudimentär, aber noch in allen wesentlichen Teilen, Vas deferens, Präputialsack und sogar den chitinigen Verdickungsplatten, nachzuweisen ist. Deshalb läßt sich meiner Meinung nach Verhoeff's Ansicht nicht aufrechterhalten, daß die Eudermaptera Verh., d. h. die Dermaptera mit Ausschluß der Apachyiden = Paradermaptera Verh., in Monandria und Diandria zerfielen. Es ist sehr wohl denkbar und durch den Fall der *Karschiellidae* erwiesen, daß die Monandria der Dermapteren nicht monophyletisch entstanden ist. Meiner Ansicht nach sind die Dermapteren in zwei Schichten zu teilen:

1. die phylogenetisch ältern Protodermaptera: *Diplatyidae, Pygidicraniidae, Echinosomidae, Karschiellidae, Allosthetidae, Anisolabidae, Brachylabidae, Esphalmenidae, Labiduridae*[1]) — und an diese beiden letzten anschließend die Paradermaptera mit der Familie *Apachyidae.*

2. die jüngern Eudermaptera: *Labiidae, Chelidurídae, Forficulidae.*

Unter den Protodermaptera kann man zwei Familienreihen annehmen:

a) Pygidicraniales = *Pygidicraniidae* Burr, welche umfaßt: die *Diplatyidae, Pygidicraniidae, Echinosomidae, Karschiellidae.*

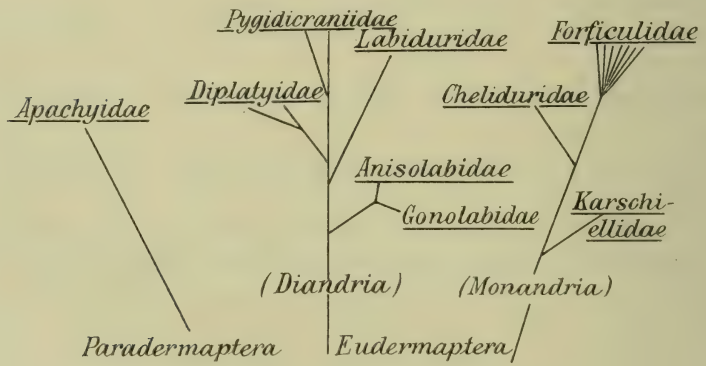
b) Labiduriales = *Labiduridae* Burr, umfassend den Rest der Familien.

Ich möchte aber diese Gruppen nicht als Familien auffassen, wie Burr, weil sie doch zu hypothetisch sind und zu wenig konkrete Merkzeichen haben. Für die Pygidicraniales wäre charakteristisch der Bau des Kopfes, dessen hintere Begrenzung geradlinig oder konkav ausgeschnitten ist und der im ganzen sehr flach gebaut ist, sowie das Vorkommen von Kielen auf den Schenkeln. Die Labiduriales weisen noch weniger gemeinsame Kennzeichen auf, da das von Burr angeführte unzutreffend ist. Wenn aber auch die Verwachsung von Pygidium und 10. Abdominaltergit bei weitem nicht so allgemein vorhanden ist, wie Burr behauptet, so ist die Tendenz dazu doch unverkennbar, und es ist daher wohl nicht unrichtig, Verhoeff's Paradermaptera hier anzuschließen, zumal sie auch im Typ des Flügelgeäders durchaus mit den Labiduriden übereinstimmen. Auch Burr hält die scharfe Gegenüberstellung der

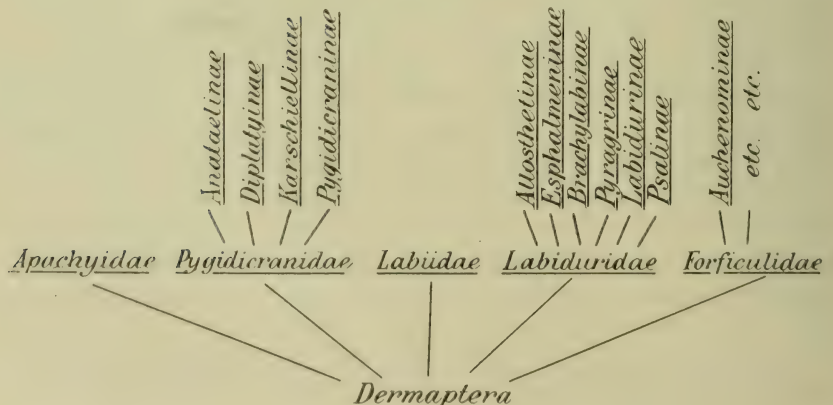
1) Hierher gehören ferner die Paliciden; cf. mein Referat in: Entomol. Rundschau, 1910, No. 24.

Paradermaptera VERH. und Eudermaptera VERH. nicht für gerechtfertigt. Er kennt ein verbindendes Glied, eine Apachyide mit weniger flachem Körperbau, *Dendroiketes corticinus* BURR, die bei eingehenderer Untersuchung sicher über die verwandtschaftlichen Beziehungen der Apachyiden, resp. Paradermaptera nähern Aufschluß geben könnte. Zum Zweck der bessern Übersicht der verschiedenen Ansichten möchte ich hier den Stammbaum reproduzieren, den VERHOEFF entworfen hat, und in gleicher Weise BURR's und meine eigenen Anschauungen darstellen.

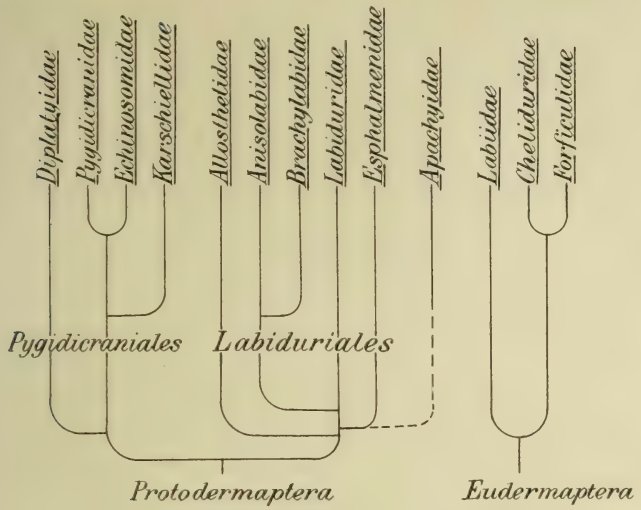
1. VERHOEFF:



2. BURR:



3. Zacher:



II. Die Dermapterensystematik seit 1900.

Trotz seines Irrtums bezüglich der Stellung der Karschielliden ist doch Verhoeff's Arbeit für die Systematik der Dermapteren bahnbrechend gewesen. Um das deutlicher zu machen, will ich hier einen geschichtlichen Überblick über die Entwicklung des Dermapteren-Systems seit der Wende des Jahrhunderts einfügen. Die erste moderne monographische Bearbeitung der Forficuliden erschien im Jahre 1900 als 11. Lieferung des „Tierreichs": Forficuliden und Hemimeriden, bearbeitet von A. de Bormans und H. Krauss. So verdienstvoll jene Arbeit aber auch an sich war, so gab sie doch mehr eine bloße Übersicht des vorhandenen Bestandes beschriebener Arten als eine kritische Bearbeitung des Systems auf Grund einer vergleichend-morphologischen Betrachtungsweise. Wenden wir uns zunächst einmal dem System von Bormans zu und den Kriterien, nach denen er die Formen trennte und verband. Die erste große Abteilung — zur Aufstellung von Familien ist er gar nicht gelangt — in seiner „Übersicht der sichern Gattungen", p. 5—8 des genannten Werkes, umfaßt die Gattungen *Diplatys*, *Nannopygia*, *Cylindrogaster*, *Apachyus*, *Tagalina*, *Pygidicrana*, also nur Proto- und Paradermaptera, aber bei weitem nicht alle dahin gehörigen Genera. Worauf begründet sich nun diese Einteilung? Auf ein ganz äußerliches und unwesentliches Merkmal, nämlich die Sichtbarkeit des Scutellums, das selbst inner-

halb einer Gattung, ja derselben Art, wie BORMANS in einer Fußnote von *Pyragra* hervorhebt, außerordentlichen Schwankungen unterworfen ist. Von diesen hierdurch abgesonderten 6 Gattungen werden wieder 2 Gruppen gebildet nach dem Grade der Konvexität des Körpers und der Zahl der Fühlerglieder. Dabei fügt es nun ein gütiges Geschick, daß in die erste Gruppe 3 wirklich eng verwandte Gattungen kommen, während in der andern *Pygidicrana*, *Apachyus* und *Tagalina* zusammenstecken, von denen sich zwar die erste und letzte Gattung nahestehen, wo hingegen *Apachyus* zu ihnen auch nicht die geringste Beziehung hat. Noch schlimmer steht es mit der zweiten Hauptabteilung, welche die Gattungen 7—30 umfaßt. Hier stecken die heterogensten Dinge zusammen, nämlich von den Protodermaptera aus der Reihe der Pygidicraniales die Echinosomiden, ferner alle Labiduriales und Eudermaptera. Auch das Merkmal, das in dieser 2. Gruppe für die Scheidung der Gattungen maßgebend ist, erscheint sehr bedenklich: die Gestalt des 2. Tarsengliedes. Zwar scheint ein herzförmiges 2. Tarsenglied wirklich eine Eigentümlichkeit zu sein, die nur den höchststehenden Dermapteren zukommt, nämlich den Cheliduriden und Forficuliden. Dagegen ist die spatelförmige Verlängerung des 2. Gliedes unter das 3. bei vielen Formen, für die BORMANS es ableugnet, vorhanden, z. B. manchen Arten der Anisolabiden, und bei *Allosthetus* (*Psalis* SV., BORM.) *indicum* HAGB. und überhaupt bei sämtlichen Allosthetiden außerordentlich deutlich, so daß man sie nach DE BORMANS' Tabelle zu den *Chelisochinae* stellen müßte, wenn nicht der Genitalapparat und der Bau der Thoraxsternite den Beweis dagegen lieferte. Sehen wir nun zu, welche Kriterien BORMANS weiter in Betracht zieht: die relative Abplattung des Körpers, die Zahl und relative Länge der Antennenglieder, das Verhältnis der Länge zur Breite des Pronotums, die Gestalt des letzten Abdominaltergits, das Längenverhältnis der Tarsenglieder, das Vorhandensein oder Fehlen von steifen Borsten, von Krallenpelotten, die Gestalt des letzten Abdominaltergits und „-sternits" (gemeint sind hier die Coxite der Zangen), das Zusammenliegen oder Auseinanderstehen der Zangenarme, die seitliche Bedornung der Abdominaltergite, die Ausbildung von Elytre und Flügelschuppe und die Behaarung des 3. Tarsengliedes. Wie man sieht, sind hier meist Merkmale verwandt, die einen tiefern morphologischen Wert nicht haben, oft nur solche von relativer Bedeutung, die selbst zur bloßen Bestimmung der Formen untauglich sind, weil ihr Sinn nur bei der Betrachtung eines

reichen Vergleichsmaterials deutlich wird und mit einiger Sicherheit beurteilt werden kann. Nirgends aber hat DE BORMANS den Versuch gemacht, über das bloß deskriptive hinauszugehen und natürliche Gruppen zu einem genetischen System zusammenzufassen. Selbst innerhalb ein und derselben Gattung waren oft völlig disparate Formen zusammengepfercht. Da bedeutete es denn für die Systematik der Dermapteren einen außerordentlich großen Fortschritt, als im Jahre 1902 KARL VERHOEFF's Aufsatz erschien: „Über Dermapteren. Versuch eines neuen, natürlicheren Systems auf vergleichend-morphologischer Grundlage". VERHOEFF verwandte hier als unterscheidendes Merkmal in erster Linie die Gestaltung der männlichen Genitalorgane und wies auch sonst auf eine Reihe von systematisch außerordentlich wertvollen Kriterien hin, z. B. das Verhältnis Supraanalplatte und Pygidium, den larvalen Charakter der Thoraxsternite, die relative Größe der Augen usw. Die Ordnung der Dermaptera teilte er in zwei Unterordnungen, Eudermaptera und Paradermaptera, von denen die letzte nur die eine Gattung *Apachyus* umfaßte. Die Eudermaptera teilte er weiter in solche mit zwei (Diandria) und solche mit einem männlichen Copulationsorgan (Monandria). Diese scharfe Dreiteilung ist das charakteristische an dem Systeme VERHOEFF's. Es ist bestechend, aber es hat doch auch seine schwachen Seiten. Zu den Diandria stellte VERHOEFF zunächst die *Anisolabidae*, *Gonolabidae*, *Diplatyidae*, *Pygidicranidae* und *Labiduridae*. Später stellte er noch auf die *Allosthetidae* und *Isolabidae*. Zu seinen Diandria zählen die *Karschiellidae*, *Cheliduridae* und *Forficulidae*. Hier hat die zu starke Betonung des Wertes der männlichen Copulationsorgane VERHOEFF zu dem Fehler verleitet, die *Karschiellidae* an einen falschen Platz zu stellen. Wie aus seinem Stammbaum hervorgeht, hält er sie auch für genetisch mit den übrigen Monandria eng verwandt. Dieser Ansicht kann ich mich aber durchaus nicht anschließen, sondern muß BURR völlig beipflichten, der ihnen ihren Standpunkt wieder bei den Pygidicraniden angewiesen hat. Bedauerlicherweise hat VERHOEFF seine systematisch so fruchtbaren Arbeiten nicht fortgeführt. Seine übrigen Aufsätze über Dermapteren enthalten nur vergleichend-morphologische Studien und sind für die Systematik überhaupt noch nicht nutzbar gemacht worden. Denn leider sind an den Systematikern und Speciographen, die sich seither mit unserer Ordnung beschäftigt haben, die Anregungen VERHOEFF's spurlos vorübergegangen. Sie haben zwar die

systematischen Resultate Verhoeff's wenigstens zum Teil angenommen, nicht aber seine Arbeitsmethode und seine Kriterien. Der eifrigste und fruchtbarste Autor auf diesem Gebiete ist unstreitig Malcolm Burr, der soeben in der Deutsch. Entomolog. Ztschr., Jg. 1909, eine umfassende Revision der Dermapteren angekündigt hat, nachdem schon eine Reihe von Revisionen einzelner Gruppen von ihm veröffentlicht worden sind. In bezug auf die angewandten Kriterien scheint mir Burr nun doch allzu konservativ zu sein, und insbesondere hat er die Genitalorgane niemals auch nur mit einem Worte erwähnt, obwohl sie doch sicher gerade für die Dermapteren eins der sichersten Merkmale bilden. Burr geht stillschweigend über alle diesbezüglichen Äußerungen Verhoeff's hinweg und erwähnt sie nur mit dem kurzen Hinweis: „the development of the Genitalia, wich we do not employ." Die Übersicht, die er in seiner „Note on the classification of the Dermaptera" gibt, ist zwar ein wesentlicher Fortschritt gegenüber dem System von de Bormans und stellt auch manchen Irrtum Verhoeff's richtig. Aber der Methodik nach muß man sie doch für einen Rückschritt halten, abgesehen von einigen sachlichen Fehlern. Die Kritik der Einzelheiten wird mich im Folgenden noch oft beschäftigen. Leider konnte ich Burr's neuestes schönes Werk „The Dermaptera of British India" (1910) nicht mehr benutzen, da es mir zu spät zugänglich wurde. Ich verweise dafür auf meine Besprechung in No. 24 des Jahrgangs 1910 der „Entomologischen Rundschau".

III. Technisches.

Wenn bisher von den Speciographen die Bearbeitung des Genitalapparats immer scheu umgangen wurde, so mag die Schuld daran wohl die Vorstellung tragen, daß die Präparation schwierig und nicht ohne Zerstörung des Objekts möglich wäre. Das ist jedoch keineswegs der Fall und das ganze Verfahren ein äußerst einfaches. Hebt man das 8. Abdominalsternit des ♂ etwas in die Höhe, so sieht man an seiner Innenseite in einer häutigen Tasche sofort den Penis, der mit einer Pinzette leicht hervorzuziehen ist. Es ist dann weiter nichts nötig, als ihn etwa 10 Minuten lang in Nelkenöl aufkochen zu lassen. Dann wird er in Kanadabalsam gebracht, und das Präparat ist für die mikroskopische Untersuchung fix und fertig. Ebenso einfach ist die Präparation der meisten übrigen Chitinteile. Nur die weiblichen Gonapophysen müssen im Zusammenhang mit der Umgebung betrachtet werden, und es ist daher nötig, jederseits

einen Schnitt zu führen, der die Seiten des 10. Tergits abtrennt. Nur bei sehr dunklen Stücken kann die Aufhellung einige Schwierigkeiten verursachen, so daß man genötigt ist, sie 1—2 Tage im Nelkenöl zulassen.

IV. Morphologie und Terminologie.

In gewisser Weise ist Verhoeff allerdings selbst schuld daran, daß seine Anregungen für die Systematik der Dermapteren bisher so wenig fruchtbar gewesen sind. Denn es muß zugegeben werden, daß seine 3 Aufsätze zur Systematik der Dermapteren recht schwer zu verstehen sind, weil er viele für den Systematiker unverständliche und ungebräuchliche Termini angewandt hat, ohne sie durch Abbildungen zu erläutern. So kommt es, daß man erst nach Anfertigung einer großen Zahl von Präparaten seine Ansichten versteht und sich über ihre Berechtigung ein Urteil bilden kann. Mir selbst ist dies erst dadurch im vollen Umfange möglich geworden, daß mir durch die gütige Vermittlung des Direktors des Berliner Zoologischen Museums, Herrn Prof. Dr. Brauer, die Präparate Verhoeff's zugänglich gemacht wurden. Ich möchte mir erlauben, an dieser Stelle Herrn Prof. Brauer für die große Förderung, die er dadurch meiner Arbeit zuteil werden ließ, meinen allerherzlichsten Dank abzustatten! Ich hoffe, daß die Stellungnahme der Spezialisten zu den von Verhoeff angeschnittenen Fragen eine andere werden wird, sobald erst durch eine genaue Auseinandersetzung und Erklärung der morphologischen Begriffe und die nötigen Abbildungen einmal die Grundlage für eine Verständigung geschaffen ist, und daher will ich hier alles nochmals kurz skizzieren, was von der Morphologie der Dermapteren für die Systematik hauptsächlich in Betracht zu ziehen ist. Das ist um so nötiger, als die von de Bormans, l. c., p. 3—5 gegebene allgemeine Beschreibung sehr dürftig ist. Dagegen sind Kopf, Thorax und Endsegmente der Dermapteren von Verhoeff sehr gut bearbeitet worden, und ich möchte hier noch besonders auf diese Aufsätze hinweisen.

Der Kopf. Die Oberseite des Kopfes wird gebildet durch das Labrum, den Clypeus und die Kopfkapsel. Der Clypeus besteht aus einer häutigen, unbehaarten, meist hellern Intersegmentalhaut, dem Anteclypeus, und dem derbern Postclypeus, der durch eine Quernaht, die Clypeusnaht, die zwischen den Antennen verläuft, von der Kopfkapsel geschieden wird (= vordere Stirnnaht de Bormans). Die Kopfkapsel weist dreierlei Nähte auf:

von der Antennenbasis schräg nach innen und hinten verläuft die selten (*Isolabidae* Verh. = *Brachylabidae* Burr) deutlich ausgeprägte und nur bei *Allodahlia* vollständige Präfrontalnaht. Zwischen den Augen bildet die Postfrontalnaht (hintere Stirnnaht) einen flachern oder gewölbtern Bogen. Von ihrer Mitte zieht nach hinten die Mediannaht. Zuweilen sind am Hinterkopf hinter den Augen schwache Nähte oder Kanten (*Diplatyidae*) zu erkennen. Neben den Augen und vor der Postfrontalnaht liegen bisweilen Ocellenflecken, jederseits einer, punkt- oder halbmondförmig (letzteres besonders deutlich bei *Forcipula*), die bisher merkwürdigerweise offenbar völlig übersehen wurden. Bei den Protodermaptera finden sie sich in der Form von hellen, nicht erhabenen, sondern eher etwas eingedrückten hellen Flecken und erinnern so an die Ocellen der Blattiden. Besonders deutlich sind sie bei manchen *Anisolabidae* ausgebildet, z. B. *Anisolabis maxima* Brullé. Bei den Eudermaptera kommen an derselben Stelle Gebilde vor, die eine deutliche linsenförmige Aufwölbung zeigen. Besonders gut ausgeprägt sind sie beim ♂ von *Eparchus* (*Opisthocosmia*) *insignis* de Haan, *Sarakas* (*Opisthocosmia*) *longipes* de Haan und Verwandten. Ob es sich bei diesen Gebilden um wirkliche Ocellen handelt oder nicht, das kann natürlich erst die histologische Untersuchung an besser konserviertem Material erweisen. Einen unpaaren „Ocellus" habe ich nirgends zu erkennen vermocht. Zwischen den Antennen und den Mandibeln liegt jederseits ein zwar kleines, aber stets deutlich erkennbares, dreieckiges Skeletstück, das Basimandibulare. Dagegen ist selten deutlich zu sehen das Basiantennale, ein annähernd dreieckiges Skeletstück, dessen obere Begrenzung tangential vom Innenrand der Antennengrube zum Innenrande der Augen verläuft. Die untere Grenze geht vom untern Rande der Antennengrube nach dem Vorderrande der Augen. Die obere Grenze ist meist erloschen, deutlich nur bei *Karschiella* und *Pygidicrana*.

Die Unterseite des Kopfes wird gebildet durch die Kopfkapsel, ferner die Mundteile und schließlich das Mentum und Submentum. Die Kopfkapsel ist um das Hinterhauptsloch herum nicht geschlossen: sie bildet ein Postcranium apertum, im Gegensatz zu dem Postcranium clausum der Coleopteren, Hymenopteren etc. Die zur Kopfunterseite gehörenden Teile der Kopfkapsel heißen die Wangen und sind gegen die obern Teile der Kopfkapsel durch die Wangenleisten deutlich abgegrenzt, die unterhalb des Augenrandes verlaufen. Da die Mundteile für die

Systematik wenig ins Gewicht fallen, will ich für sie auf Verhoeff's vorzügliche Darstellung verweisen. Nur einen Fehler von de Bormans, den auch Verhoeff hervorhebt, möchte ich noch berühren. Bormans hat nämlich gar nicht erwähnt, daß sowohl die Maxillopoden wie die Labiopoden ein stiftförmiges Endglied tragen, für das Verhoeff den Ausdruck Podotelson geprägt hat. Die Insertionsweise dieses Gebildes, ferner die Gestalt der Hüften der Maxillopoden und vor allem das Hypopharyngealgerüst können vielleicht noch sehr gut für die Systematik verwendbar sein.

Der Thorax. Das Pronotum weist keine morphologischen Besonderheiten auf. Nach hinten kann es mit einer Duplikatur über den Grund der Flügeldecken übergreifen oder sie völlig freilassen. Das Mesonotum läuft nach hinten bei den geflügelten Formen in das dreieckige, oft stark chitinisierte Scutellum aus, und dieses ist meist in eine lange elastische Chitinspitze, den Dornfortsatz des Scutellums, ausgezogen. Zu beiden Seiten dieses Dornfortsatzes sieht man am Hinterrande des Mesonotums manchmal noch jederseits einen häutigen Zipfel, die Mesonotalapophysen oder vordern Flügelzipfel. Das Metasternum besitzt bei den vollkommen geflügelten Formen die von Verhoeff beschriebenen Doppelbürsten, die zusammen mit den Stachelrippen der Flügeldecken einen sehr wirksamen Schutz gegen das Auseinanderklaffen der Flügeldecken bilden. Nicht erwähnt hat Verhoeff jedoch, daß der lange Dornfortsatz des Scutellums als Antagonist dieses Apparats wirkt. Er reicht nämlich bis zwischen die Doppelbürsten und greift unter die Stachelrippen herunter. Er dient offenbar dazu, sie aus der Rinne der Doppelbürsten herauszuheben, was beim Vorwärtsneigen des Prothorax sehr leicht geschieht. Das Pseudonotum liegt als zarthäutiges Gebilde hinter dem Metanotum und stellt nach Verhoeff eine besondere Form des Metaphragmas dar. In der Mitte besitzt es 2 Zipfel, die hintern Flügelzipfel oder Metanotalapophysen. Bei den Protodermaptera sind sie meist gut ausgebildet und etwa so lang wie das Metanotum. Bei den Eudermaptera haben sie die Tendenz zu degenerieren, sind kürzer und bisweilen (*Allodahlia*) nach innen spiralig eingekrümmt.

Die Pleuren bestehen aus je 4 Platten: der Coxa und dem Sternum anliegend der Trochantin, von diesem dorsalwärts Coxo- und Catapleure, oralwärts von diesen die Anopleure.

Während das Flügelgeäder in der Systematik anderer Insectenordnungen und zumal bei den übrigen Orthopteren eine so große

Rolle spielt, ist ihm bei den Dermapteren bisher noch wenig Beachtung zuteil geworden, und es ist noch nie zu systematischen Schlußfolgerungen verwandt worden. Die bisher beste Darstellung hat Josef Redtenbacher gegeben:

„Die Vorderflügel sind zu kurzen, hornigen Schuppen umgewandelt, die keine Nervatur erkennen lassen, und an die Deckflügel der Blattiden, Termiten und Coleopteren erinnern; zur Flugbewegung untauglich, dienen sie als Schutzmittel für die darunter verborgenen Hinterflügel, welche durch ihre complicirte Faltung und Nervatur von denen der übrigen Insecten abweichen.

Der ausgebreitete Hinterflügel läßt fünf Theile unterscheiden, nämlich das schmale, lanzettförmige Marginalfeld am Vorderrande, welches gewöhnlich etwas nach unten umgeschlagen ist. Unmittelbar hinter ihm liegt die breite, hornige Schuppe (squama), durch eine Gelenkfalte von dem spitz zulaufenden, hornigen Apicalfeld getrennt, welches selbst wieder durch eine Längsfurche in zwei Theile zerfällt. Von der genannten Gelenkfalte aus entspringt eine ziemlich kräftige Ader, welche parallel mit dem Hinterrande der Schuppe gegen die Flügelwurzel verläuft und ein schwach verhorntes Feld, die Nebenschuppe, begrenzt. Diese zerfällt durch eine schräge Furche, welche diese Fortsetzung der Längsfalte im Apicaltheil bildet, in zwei Hälften, von denen die eine gegen die Flügelwurzel zu gelegen ist, während die andere mit dem Apicaltheil in Verbindung steht. Der fünfte Theil des Flügels ist von dem glashellen Fächer eingenommen und wird von einer Anzahl divergirender Adern durchzogen, welche ohne Ausnahme von dem äusseren Teile der Nebenschuppe ihren Ursprung nehmen und unter S-förmiger Krümmung gegen den Flügelsaum verlaufen. Zwischen ihnen ziehen ähnliche, aber abgekürzte Adern, die wohl als losgetrennte Äste der Fächerstrahlen aufzufassen sind. Unter einander sind diese Adern durch eine parallel mit dem Flügelsaume verlaufende vena spuria verbunden, welche als eine Verbindung von Queradern bezeichnet werden muß. Jeder der ausgebildeten Fächerstrahlen ist vorne von einer concaven, hinten von einer convexen Falte begrenzt. Der Fächer selbst entspricht ohne Zweifel dem Analfeld der Orthopteren, welches ungewöhnlich stark erweitert ist, während Marginalfeld, Schuppe und Apicaltheil das System der 1.—7. Ader vertreten, aber stark reducirt und verhornt erscheinen."

So gut nun diese Darstellung für eine Schilderung der Eigenart des Dermapterenflügels gegenüber dem anderer Ordnungen ist, so wenig besagt sie für die Systematik der Ordnung. Wir müssen

auf ganz andere, viel weniger in die Augen springende Charaktere Wert legen und eine neue präzise Nomenklatur schaffen.

Der Grund, daß die Flügeladerung so wenig Berücksichtigung seitens der Spezialisten gefunden hat, liegt ganz offenbar eben darin, daß das zunächst in die Augen springende, ungemein entwickelte Analfeld allerdings einen durch alle Gattungen nahezu übereinstimmenden Bau aufweist. Ihm gegenüber kommt der Rest des Flügels so wenig in Betracht, daß seine Betrachtung stets vernachlässigt wurde. Trotzdem ist aber auch hier eine, wenn auch sehr rudimentäre und undeutliche Aderung zu erkennen, und ihr Studium ergibt gleichbleibende Unterschiede für die systematischen Gruppen. Was zunächst für die Verständigung nötig ist, ist die Schaffung einer Terminologie. Alles was vor dem Analfächer liegt, ist als Homologon fast des ganzen Orthopterenflügels anzusehen, nämlich des Teiles zwischen Costa und Analis. Nur bei einer kleinen Gruppe der Grylliden, bei den *Tridactylidae*, zu denen der süd-europäische *Tridactylus variegatus* Latr. gehört, herrschen in bezug auf den Flügelbau ähnliche Verhältnisse. Auch hier wird der weit überwiegende Teil des Flügels von dem Analfächer eingenommen, und wie bei den Dermapteren verbindet eine Vena spuria die Strahlen untereinander, die dem Flügelrande parallel läuft. Der Vorderflügel ist bei *Tridactylus* stark verkürzt, der Hinterflügel wird aber trotzdem in der Ruhelage nicht quergefaltet wie bei den Dermapteren. Es besteht hier also derselbe Zustand wie bei den Phasmiden, und wie bei diesen ist hier der ganze Vorderrand der Hinterflügel verhornt. Die stark chitinisierte Flügelschuppe nimmt hier also den ganzen Vorderrand der Hinterflügel ein. Bei den Dermapteren dagegen werden die Flügel 2mal quergefaltet und unter die bei ihnen sehr kurze, nur $^1/_3$ des Vorderrandes einnehmende Flügelschuppe heruntergezogen. Wenn man diese starke Reduktion der Flügelschuppe und die damit verknüpfte Querfaltung in Betracht zieht, wird man den Unterschied im Bau der Flügel für weniger bedeutsam und für erklärlich halten müssen.

In der Flügelschuppe der Dermapteren lassen sich stets 3 Längsadern nachweisen. Da mir nun ihre Homologisierung vorderhand nicht möglich ist, so will ich sie kurz als 1., 2. und 3. Längsader bezeichnen. Bei den Protodermaptera finden sich zwischen diesen Adern keine Queradern. Wohl aber sind solche stets deutlich bei den Eudermaptera. Von der 3. Ader zweigt bei den Eudermaptera, aber auch bei den Paradermaptera und den

Labiduridae unter den Protodermaptera ein Sektor ab. Hinter der 3. Ader folgt ein breites Feld, meist ohne Aderung, das ich Ulnarfeld nennen möchte und die Ader, die selten und undeutlich darin sichtbar wird, Ulnarader. Die hintere Begrenzung dieses Ulnarfeldes wird von einer meist stark gebogenen, doppelt gebuchteten Ader gebildet, die ich als Hauptstamm der Analader bezeichne. Dahinter liegt das Analfeld oder der Analfächer, der von 12 Ästen oder Strahlen der Analader durchzogen wird, zwischen denen sich ebenso viele Intercalaradern finden. An der Stelle der 2. Querfaltung des Flügels erleiden die Analäste und Intercalaradern Biegungen und Verbreiterungen, wodurch sichelförmige Chitinspangen entstehen, die oft zusammenfließen. Die ersten 8 Äste der Analis entspringen an der Stelle, wo der 2. Bogen des Hauptstammes die 3. Ader berührt, und bilden so das Flügelgelenk. Zwischen dem 10. Ast und dem Hauptstamm liegt ein bei den Protodermaptera dreieckiges Feld, das ich hier Triangularfeld nennen will, das nach vorn durch eine vom 10. Aste abzweigende Ader begrenzt wird, die jedoch den Hauptstamm nicht ganz erreicht, so daß das Triangularfeld nach vorn zu offen bleibt. Das Triangularfeld trägt oft Haare oder Borsten. Anders ist die Gestaltung dieser Stelle des Flügels bei den Para- und Eudermaptera. Hier bildet der 10. Ast die Gestalt einer 4. Da das Flügelgeäder der Dermapteren noch nie ausführlicher behandelt worden ist und die eben angeführten Gesichtspunkte neu und offenbar für die Systematik fruchtbar sind, so möge hier eine kurze Schilderung der Haupttypen gestattet sein.

Protodermaptera.

Allosthetella malayana. Die 1. Ader tritt am Grunde stärker hervor und ist mit Haaren besetzt. Die 2. und 3. Ader sind nur schwach sichtbar. Der Hauptstamm der Analis ist stark 2mal gebogen, der Innenast deutlich, erreicht die 3. Ader aber nicht. Die Stelle, wo der Innenast vom Hauptstamm abzweigt, ist stark chitinisiert und behaart. Behaart ist ferner das Triangularfeld. Der 1. und 2. Analast verschmelzen am Grunde.

Pygidicrana marmoricrura. Die 1. und 2. Ader sind undeutlich. Die 3. Ader ist Sförmig gebogen, sehr deutlich. Der Hauptstamm der Analader ist nur schwach gebogen. Merkwürdig ist das Verhalten des 9. und 10. Astes. Es ist nämlich auch der 9. Ast an seinem Grunde gegabelt, und die vordere Gabel des 10. mündet in die hintere des 9. Astes. Auf diese Weise sind hier also 2 Triangular-

felder vorhanden, von denen das vordere sehr langgestreckt ist und dem Hauptstamme anliegt.

Pyragra paraguayense. Die 1. und 2. Ader sind kaum, die 3. nur schwach sichtbar. Der Hauptstamm der Analader ist stark geschwungen, sein Innenast undeutlich. Der 9. Ast ist an seiner Ansatzstelle geknickt. Der stärker chitinisierte vordere Teil der Flügel trägt die für die *Echinosomidae* charakteristischen Stifte und zwischen ihnen winzige Schüppchen, die zu 6—10 in bogenförmige Gruppen angeordnet sind. Der hintere Teil der Schuppe, der Vorderrand des Hauptstammes der Analader und das Triangularfeld tragen Haare.

Echinosoma horridum. Diese Gattung steht der vorigen auch im Typ der Flügelbildung äußerst nahe. Jedoch ist die 2. Ader sehr deutlich, und zwischen den Stiften befinden sich auf der Flügelschuppe keine Schüppchen, sondern Stachelhaare. Das Triangularfeld weist eine doppelte Behaarung auf: eine von sehr feinen und eine spärlichere von groben Haaren. Die Bildung des Triangularfeldes zeigt Ähnlichkeit mit der von *Pygidicrana* und *Pyragra*, hat aber auch ihre Besonderheiten. Der Hauptstamm läuft nämlich in den Knick des 9. Astes hinein und ist dahinter unterbrochen.

Paradermaptera.

Apachyus reichardti. Die Flügelschuppe ist gleichmäßig chitinisiert. Die 1. Ader ist schwach entwickelt, die 2. und 3. recht deutlich, ohne Queräste. Der Hauptstamm der Analis zeigt einen starken, kurzen Innenast, der jedoch die 3. Ader nicht erreicht. Der 2. Strahl der Analader erreicht das Gelenk nicht, sondern mündet in den Grund des 1. Strahles. Die Insertion des 10. Strahles bildet wie bei den Eudermaptera die Gestalt einer 4. Der Hauptstamm der Analader ist nur schwach gebogen.

Eudermaptera.

Chelisoches morio. Der vordere Teil der Schuppe ist besonders stark chitinisiert. Die 1., 2. und 3. Ader sind gleichmäßig deutlich. Die 2. und 3. Ader sind durch eine Querader verbunden. Der Sector der 3. Ader zweigt kurz hinter der Ursprungsstelle der Querader ab und biegt rechtwinklig nach vorn um. Vor seinem Zusammentreffen mit dem Hauptstamm gabelt er sich. Der Hauptstamm der Analis ist nur einfach gebogen, und an der Ausbauchung liegt ein vom 9. Ast gebildetes Triangularfeld.

Allodahlia scabriuscula. Die Flügel sind mit Ausnahme des Außenfeldes des Analfächers rauchfarbig. Die 1. Ader ist undeutlich. Die 2. Ader steht mit der 3. durch einen Querast in Verbindung. Eigenartig ist der Verlauf des Sectors. Von seiner Umbiegungsstelle geht nämlich ein Ast nach hinten ab. Am Ende ist er gegabelt, und der untere Ast der Gabel erreicht den Hauptstamm der Analis.

Eparchus sp.? Der Sector ist ziemlich stark gebogen, bildet aber an seinem Ende keine Gabel. Am 9. Ast der Analis findet sich ein Triangularfeld.

Odontopsalis lewisi. Der Sector ist sehr kurz, mündet sehr bald wieder in die 3. Ader ein und bildet so mit einer Biegung der 3. Ader ein kleines, ovales Feld. Der 9. Ast der Analis erreicht den Hauptstamm nicht, bildet auch kein Triangularfeld.

Forficula auricularia. Die 3. Ader und der Sector stoßen im spitzen Winkel zusammen. Der Sector verschwimmt in der Mitte, um dann wieder deutlich zu werden und mit einer Gabel in den Hauptstamm der Analis zu münden.

Schon dieser kleine Überblick dürfte genügen, um den Beweis zu erbringen, daß trotz der Reduktion, die es erfahren, auch für die Systematik der Dermapteren das Studium des Flügelgeäders von großem Wert ist und nur zu Unrecht bisher so sehr vernachlässigt wurde.

Noch einmal sei auf die Unterschiede der Unterordnungen hingewiesen:

Protodermaptera. Adern der Flügelschuppe ohne Querkommunikation, 3. Ader meist ohne Sector (Ausnahme *Labidura*), Hauptstamm der Analis oft mit Innenast, stets der 10., oft auch der 9. Ast mit Triangularfeld.

Paradermaptera. Adern der Flügelschuppe ohne Querkommunikation, 3. Ader mit Sector(?), Ulnarfeld mit Ulnarader(?), Hauptstamm der Analis mit Innenast, Triangularfeld am 9. Ast, 10. Ast 4förmig.

Endermaptera. Adern der Flügelschuppe mit Querkommunikation, 3. Ader mit Sector, Hauptstamm ohne Innenast, Triangularfeld am 9. Ast, Basis des 10. Astes 4förmig.

Das Abdomen. Sehr wichtig für die Systematik der Dermapteren sind vor allem auch die Endsegmente des Abdomens und die Genitalanhänge. Das Abdomen weist 10 deutliche Tergite auf, Pleurotergite, wie sie VERHOEFF bezeichnet. Tergit 1 und Metanotum

sind an den Seiten verschmolzen, während sie in der Mitte durch das Pseudonotum voneinander getrennt werden. Berlese hat nun offenbar dieses 1. Tergit mit zum Metanotum gerechnet, wenn er von *Forficula auricularia* L. sagt (l. c., p. 261): „10^0 tergite ridotto ad una sottile lista marginante internamente il 9^0 e confuso con questo; 10^0 sternite ormai quasi nullo, significato da due piccolissimi scudetti fra le articolazioni dei cerci.“ Es läßt sich jedoch durch den Vergleich mit den ungeflügelten *Chelidiuridae*, die den *Forficulidae* sehr nahe stehen, leicht nachweisen, daß von einer Verwachsung des 9. und 10. Tergits gar keine Rede sein kann, sondern daß die seitliche Verschmelzung von Metanotum und erstem Tergit bei den geflügelten Formen offenbar die Ursache zu diesem Irrtum gewesen ist.

An das 10. Abdominaltergit schließt sich zwischen den Zangen nach unten das Pygidium an. Es ist nur sehr selten mit dem 10. Tergit völlig verwachsen, z. B. bei *Esphalmenus lativentris* Phil., *Gonolabina kuhlgatzi* Verh., *Logicolabis vosseleri* Burr, *Anisolabella braueri n. sp.*, *Labidura riparia* Pall., *Labidura* (*Demogorgon*) *abtesi* Kirby. Vom Pygidium ventralwärts liegt das Metapygidium, und an dieses schließt sich die Supraanalplatte an, die jedoch häufig mit ihm verschmilzt. Diese 3 Skeletstücke hat Verhoeff Opisthomeren genannt. Sehr deutlich wahrnehmbar sind sie bei den Pygidicraniales und den *Allosthetidae*. Bei *Pyragra* sind nach Verhoeff nicht nur Pygidium und Metapygidium, sondern auch Metapygidium und Supraanalplatte oder Telson gelenkig verbunden. Auch wo die Supraanalplatte mit dem Metapygidium verwächst, ist diese Stelle häufig noch als ein Käntchen wahrzunehmen. Die Supraanalplatte liegt schon auf der Ventralseite des Leibes und hat meist nach vorn einen häutigen Saum. Ventral an der Zangenbasis liegen die Coxite der Zangen, von Berlese neuerdings wieder als 10. Sternit gedeutet. Bisweilen bedecken sie das Gelenk der Zange mit dem Metapygidium, so bei *Allosthetus*, während sie in andern Fällen, z. B. *Bormansia*, so klein sind, daß sie nicht entfernt an die Opisthomeren heranreichen. Zwischen den Coxiten, etwas mehr nach vorn, liegen die Supragenital- oder Subanalplatten, die ich mit Verhoeff für die Repräsentanten des 10. Sternits halte. Berlese scheint sie zum 11. Sternit zu rechnen, wie ich aus seinen Worten schließe: „11^0 sternite rudimentale, mal distinto dal 10^0.“ Meist stellen sich die Subanalplatten als zwei kleine blasse Gebilde dar, die mehr oder weniger mit den Coxiten verschmelzen. Jedoch scheint bei

Dicrana caffra DOHRN ♀ statt der beiden Subgenitalplatten ein einheitliches, von den Coxiten getrenntes Gebilde vorhanden zu sein.

Von größter Bedeutung für die Systematik sind vor allem die männlichen Copulationsorgane. Sie haben schon vor sehr langer Zeit, nämlich im Jahre 1863, eine ausgezeichnete Bearbeitung erfahren durch MEINERT, und es liegt wohl nur daran, daß die Arbeit dänisch geschrieben ist, wenn sie nicht mehr Beachtung gefunden und anregend auf die Systematik gewirkt hat. MEINERT selbst hat seine Forschungen nicht für systematische Schlüsse verwertet. Einen Vorzug vor den VERHOEFF'schen Bemerkungen über die Copulationsorgane der Dermapteren haben die Arbeiten MEINERT's, insofern als sie mit vorzüglichen Abbildungen versehen sind. Die männlichen Copulationsorgane der Dermapteren sind einfach oder doppelt, und nach diesem Merkmal hat ja VERHOEFF seine Eudermaptera in Monandria und Diandria eingeteilt. Der Copulationsapparat der Dermaptera besteht nun aus folgenden Teilen:

1. dem Ductus ejaculatorius, stets doppelt angelegt. Jedoch ist bei den Eudermaptera der eine ganz rudimentär;

2. der Virga, in Ein- oder Zweizahl vorhanden;

3. dem Präputialsack, einem bei den Eu-, zwei bei Para- und Protodermaptera;

4. den beiden Parameren, an denen sich ein Grund- und ein Endglied unterscheiden läßt. Die Grundglieder sind bei den Eudermapteren verwachsen, bei den andern getrennt.

Der Ductus ejaculatorius zeigt fast immer in seiner Wandung eine Spiralversteifung und erweitert sich oft vor dem Eintritt in die Virga zu einer Blase oder Flasche. Die Virga ist weiter nichts als der sehr viel stärker chitinisierte Endteil des Ductus ejaculatorius. In manchen Fällen ist jedoch der Endteil des Ductus ejaculatorius nicht stärker chitinisiert, so daß es nicht zur Ausbildung einer Virga kommt. Dieser Fall liegt z. B. vor bei den *Anisolabidae*. Dann finden sich aber stets im Präputialsack neben dem Ende des Ductus hornige Gebilde. Im einfachsten Falle ist die Virga nichts als eine schwach gebogene, am Ende vielleicht etwas trichterförmig erweiterte (*Sarakas*) oder zugespitzte (*Psalis*) Röhre. Die Biegung der Virga kann stärker werden (*Apachyus*) und sogar in eine lebhafte Schlängelung übergehen (*Labiduridae*). Manchmal ist der Grundteil der Virga blasen- oder flaschenförmig erweitert (*Labiduridae, Parisolabis, Gonolabina, Esphalmenus*) und mit „Spiralversteifung" versehen (*Labiduridae, Parisolabis novae-zeelandiae*), oder die Virga weist in ihrer

ganzen Länge Spiralzüge auf (*Allosthetella*). Meist besitzt die Virga nur eine Mündung. Bei *Bormansia* (Fig. X) dagegen setzt vor der Mündung noch ein spitzwinklig geknicktes Chitinrohr an, das zu einer zweiten Mündung führt. Dieser Fall gibt die Überleitung zu den *Diplatyidae* (Fig. C^1 u. ff.). Hier verzweigt sich die Virga in zwei regelmäßige, gleichlange Schenkel, die zusammen eine U- oder Lyraform bilden und zu den beiden Öffnungen führen. Manchmal tritt die Virga in engere Beziehungen zu den Chitingebilden des Präputialsacks. So bei den *Karschiellidae* und *Esphalmenidae*: bei *Bormansia* verschmilzt das Ende der Virga mit einer Chitinplatte, und bei *Gonolabina* ist sie sogar in ihrem ganzen Verlauf in eine riesige Chitinplatte eingelagert. Die Penes oder Präputialsäcke setzen bei den Protodermaptera immer am obern Ende der Paramerengrundglieder an und sind im Zustande der Ruhe nach hinten geschlagen. Bei der Erection werden sie nach vorn geschleudert und überragen nun die Paramerenendglieder. Dabei wird das Innere herausgestülpt, und so kommen die mannigfachen Chitingebilde, die sonst im Innern des Präputialsackes lagern, nach außen (Fig. C^2, D^2). In einigen Fällen, z. B. bei den *Allosthetidae*, wird durch die Erection die Virga vollkommen aus dem Präputialsack herausgeschleudert, während sie in den meisten andern nur mit dem Endteil herausragt (Fig. N^1). Die Chitingebilde des Präputialsackes können bestehen in Chitinzähnchen, Chitinpolstern, die ihrerseits wiederum Zähnchen tragen können (*Borellia*), Spangen (*Gonolabis*, *Leptisolabis* u. a.), Ringen (*Karschiellidae*) u. a. m. Diese Gebilde können alle, wie bereits oben erwähnt, in engere oder losere Beziehungen zur Virga treten.

Die Parameren bestehen aus dem Grund- und dem Endgliede, von dem bisweilen noch ein Epimerit abgegliedert ist oder dem ein solches aufsitzt. Das Endglied ist mit dem Grundglied durch ein Gelenk verbunden und zwar so, daß die Mitte des Grundgliedes den sehr flachen Gelenkkopf und das Endglied die entsprechende Pfanne liefert. Ein starker Muskel setzt an der Außenseite des Grundgliedes breit an und endet am innern untern Ende des Endgliedes (Fig. B, X, E^1, H^1, K u. a.). Die Gestalt des Endgliedes ist sehr mannigfaltig und charakteristisch. Seine Form zeigt bei den Protodermaptera weit größere Verschiedenheiten als bei den Eudermaptera. Das Endglied kann klauenförmig sein (*Esphalmenus*) oder kapuzenförmig (*Bormansia*, *Gonolabis*, viele Eudermaptera) oder zweilappig (*Labia*) oder lanzettlich (*Allosthetidae*). Oft ist das Endglied mit einem Innenzahn bewehrt (*Pygidicraniidae*, *Karschiellidae*, *Echinosoma*), der bis-

weilen zweispitzig sein kann (*Dicrana caffra* DOHRN). Bei *Nannopygia* und *Paradiplatys* ist die Spitze des Endgliedes als Epimerit durch eine tiefe Einbuchtung abgeschnürt. Bei *Paradiplatys conradti* BURR, *Labidura* und *Forcipula* sitzt das Epimerit als zarthäutige kleine Spitze auf dem Endgliede. Die Grundglieder sind entweder frei (Proto- und Paradermaptera) oder verwachsen (*Eudermaptera*). Zum Schluß sei noch ein Muskel (Fig. R^1, S^1, H^2 u. a.) erwähnt, der den Ductus ejaculatorius begleitet und an der Virga oder, bei *Bormansia* (Fig. X), an den mit ihr verbundenen Verdickungsplatten endigt, wohl ein Musculus retractor penis.

Noch weit weniger bekannt und für die Systematik noch gar nicht verwendet sind die weiblichen Gonapophysen der Dermapteren. Erwähnt sind sie bei VERHOEFF, l. c., p. 277—278, und HANDLIRSCH. Was zunächst die Zahl der Gonapophysen betrifft, so erwähnt HANDLIRSCH, l. c., p. 21: „oft auch Gonapophysen des 8. und 9. Segments (♀)." Dagegen gibt VERHOEFF folgende Formel für das Abdomen von *Pygidicrana* ♀:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
T	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	[Pt]	[Pt]	Pt	T	T	T
—	Cos	Cos	Cos	Cos	Cos	Cos	Ct Ag	Ct Ag	Ct + S Ag	—	—	—

Hierbei bedeutet: T = Tergit, Pt = Pleurotergit, Cos = Coxosternit, Ct = Coxit, S = Sternit, Ag = Telopodit. Es geht also aus dieser Formel hervor, daß VERHOEFF 3 Paar Gonapophysen für die *Pygidicraniidae* annimmt. Das kann ich nun durchaus nicht finden. Ich habe nur 2 Paar, und zwar die zum 8. und 9. Segment gehörenden, wahrnehmen können. Von diesen ist das Paar, das zum 8. Segment gehört, bei weitem stärker ausgebildet. Es stellt sich dar als 1 Paar sehr langer, an der Basis aufgetriebener Chitinfäden, die das Hinterleibsende weit überragen und zwischen den Zangen nach oben reichen (Fig. F, G, H). Das Paar des 9. Segments ist sehr klein und liegt versteckt unter dem ersten Paar. Ganz anders ist die Ausbildung der Gonapophysen bei *Echinosoma* (Fig. S – W). Die Gonapophysen des 8. Segments bilden hier deutlich gegliederte Fäden, die aus einem etwas breitern Basalteil und einem längern, behaarten, spitz endenden Endteil bestehen. Die Gonapophysen des 9. Segments bilden breite Platten, die die Gonapophysen des 8. Segments bedecken. Sie sind stark behaart und am Grunde mit einem kurzen Stiel versehen. Bei allen andern von mir untersuchten

Gattungen sind die weiblichen Gonapophysen mehr oder weniger verkümmert, wenn sie überhaupt vorhanden sind. Bei *Diplatys* sind zwar beide Paare noch sichtbar, aber doch schon deutlich rudimentär (Fig. G[1]). Bei *Gonolabina kuhlgatzi* ist ein Paar — wohl das des 8. Segments — noch gut zu erkennen (Fig. D[3]). Sie liegen hier aber nicht mehr dicht nebeneinander, sondern sind durch einen weiten Zwischenraum getrennt. Auch bei *Pyragra*, *Labidura* u. a. sind sie noch als Rudimente wahrnehmbar. Wenn auch die Frage nach den Gonapophysen der Dermapteren noch nicht völlig spruchreif ist, so ist doch soviel sicher, daß sie in manchen Fällen gut für die Kennzeichnung der sonst ja so schwer zu unterscheidenden Weibchen verwendbar sind, so besonders bei *Echinosoma*.

V. Der systematische Wert der Charaktere.

Es fragt sich nun, wie die morphologischen Tatsachen als Kriterien für die Systematik Verwendung finden sollen. Hierbei ist besonders in Betracht zu ziehen, daß die Konvergenz bei den Dermapteren eine große und offenbar noch zu wenig gewürdigte Rolle spielt. Nur aus diesem Grunde sind z. B. in der Gattung *Gonolabis* lange Zeit Vertreter dreier ganz verschiedener Familien zusammengeworfen worden. Es gilt zunächst einmal die Momente auszuschalten, die bei der Veränderung der Lebensweise zuerst Abänderungen erfahren müssen und somit zur Beurteilung verwandtschaftlicher Beziehungen wenig brauchbar sein werden. Das sind in erster Reihe die mit dem Flugapparat in Zusammenhang und Beziehung stehenden Skeletteile, also die Tergite und Pleuren des Meso- und Metathorax. Wenn Verhoeff sagt, daß in die beiden großen Bildungsgruppen:

„A. Formen ohne Spur von Flügeln und ohne Elytren oder solchen, die klaffen oder mehr oder weniger verkümmert sind, deren Meso- und Metanotum larvalen Charakter trägt, d. h. so ist wie bei den Larven und die weiter zu besprechenden Auszeichnungen [Verhoeff meint die Doppelbürsten etc.] nicht besitzt und mit einem starkwandigen 1. Abdominaltergit;

B. Formen, die entweder typische Flügel besitzen oder wenigstens Stummel von solchen, deren Elytren nie klaffen, sondern an der Naht zusammenschließen, deren Meso- und Metanotum nicht larvalen Charakters sind, sondern allerlei Auszeichnungen besitzen und deren 1. Abdominaltergit zartwandig ist,“

sich alle bekannten Dermapteren leicht verteilen ließen, so meint er es doch wohl nicht so, daß dieser Charakter von durchgreifendem systematischem Wert sei. Denn das würde heißen, das alle Formen der Gruppe A und ebenso der Gruppe B notwendig einander näher stehen müßten als irgendeine Form der einen Gruppe irgendeiner der andern. Und dann wäre es nur ein Schritt zu der Annahme, daß die Flügellosigkeit bei den Dermapteren entweder primär wäre oder monophyletischen Ursprungs. Die erste der beiden Annahmen hat Verhoeff selbst widerlegt und zwar l. c., p. 94—95. Und die zweite ist noch weit unhaltbarer. Immerhin scheint Verhoeff aber doch der Flügellosigkeit eine ziemlich weitgehende Bedeutung zugemessen zu haben. Denn als er im 5. Aufsatze die nahe Zusammengehörigkeit von *Allosthetidae*, *Gonolabidae* und *Anisolabidae* nachwies, bemerkte er, das wäre der erste Fall einer wirklichen Verwandtschaft zwischen völlig flügellosen und völlig geflügelten Formen. Nun kann ich aber im Folgenden nachweisen, daß von 2 Gattungen einer Familie, bei denen in allen übrigen Charakteren die vollkommenste Übereinstimmung herrscht, die eine vollkommen geflügelt, die andere vollkommen flügellos sein kann. Es handelt sich um *Allosthetus* und *Gonolabidura*. Als ich *Gonolabidura volzi* zum ersten Male zu Gesicht bekam, war ich vollkommen ratlos: nach dem Habitus war es eine Anisolabide, die zur Gattung *Gonolabis* Burr zu gehören schien. Der Tarsenbau dagegen wies ihr nach der de Bormans'schen Tabelle offenbar ihren Platz unter den *Chelisochinae* an. Dagegen stimmte die Gestalt der Thoracalsternite mit *Allosthetus* überein. Da war für mich das Ausschlaggebende der Bau der männlichen Copulationsorgane, der durchaus mit dem Typ der *Allosthetidae* übereinstimmte. Als ich nun die Objekte weiter untersuchte, fand ich folgende Tatsachen, die wichtig sind, um den Wert der Pleuren für die Systematik zu beleuchten. Bei den erwachsenen, geflügelten Exemplaren von *Allosthetus* sind überall zwischen den Pleurenstücken die weichen Verbindungshäute sichtbar. Auch zwischen dem Trochantin des Metathorax und der Coxa liegt eine solche Verbindungshaut, und der Trochantin reicht nur mit einer feinen Spitze ventralwärts an die Coxa heran. Dagegen liegen zwischen dem dorsalen Ende der Trochantinbasis und der Coxa zwei Vorplatten in die weiche Verbindungshaut eingebettet. Bei *Gonolabidura* dagegen schließen die Pleurenteile dicht zusammen ohne weiche Zwischenhäute, und die Basis des Trochantins liegt der Coxa direkt an, ohne Zwischenhaut und ohne Vorplatten. Genau ebenso

wie bei *Gonolabidura* sind nun die Pleuren bei den ältesten, schon ziemlich entwickelten, aber noch flügellosen Larven von *Allosthetus*. Es ist hier in der Gattung *Gonolabidura* also das morphologische Verhalten der *Allosthetus*-Larven fixiert. Da nun diese beiden Formen sich wirklich ganz überraschend gleichend, so könnte man auf die Vermutung kommen, daß hier eine geschlechtsreif gewordene Larvenform vorliegt, also ein Fall von Neotenie. Dagegen liefern den Beweis aber die Copulationsorgane, die deutlich genug unterschieden sind, um die Selbständigkeit der Gattung *Gonolabidura* zu beweisen. Und um ganz ehrlich zu sein, muß ich erwähnen, daß sogar die Metathoraxpleuren der *Allosthetus*-Larven und der *Gonolabidura*-Arten einen minimalen, aber deutlichen Unterschied zeigen: das ist der Bau der Catapleure, die bei *Gonolabidura* ganz schmal, bei *Allosthetus*, jung wie erwachsen, jedoch breitlappenförmig gestaltet ist. Dagegen steht die Coxopleure von *Allosthetus*-Larven wieder in ihrem Verhalten zum Coxagelenk genau in der Mitte zwischen *Gonolabidura* und *Allosthetus*.

Immerhin dürfte wohl soviel erwiesen sein, daß die Gestalt der Pleuren, ebenso wie die der Tergite, ungemein stark von der Funktion abhängt und sehr plastisch ist. Sie ist daher für die Systematik nur mit allergrößter Vorsicht verwendbar und nur, wenn große Vergleichsreihen vorhanden sind.

Einen ebenso geringen Wert messe ich im allgemeinen den Mundteilen für die Systematik zu, da sie in allen leichter zu beobachtenden Teilen äußerst übereinstimmend gebaut sind. Nur bei einer ungemein subtilen Betrachtung lassen sich hier Unterschiede finden, die für die Systematik verwendbar sind. Einiges hat Verhoeff angegeben über den Bau der Maxillencoxomerite. Auch das Hypopharyngealgerüst kann möglicherweise noch systematisch verwertet werden. Jedoch ist es recht schwer zu untersuchen.

Dagegen ist meines Erachtens von größerm Wert die Art der Ausbildung und der Verlauf der Schädelnähte und Wangenleisten, die Skulptur der Kopfoberseite und der Wangen und die Gestalt von Basimandibulare und Basiantennale. Andrerseits möchte ich als äußerst unsichern Faktor auf jeden Fall Zahl und Länge der Fühlerglieder möglichst ganz ausgeschaltet wissen.

Vorsicht ist auch am Platze bei der Beurteilung der Opisthomeren. Denn wie ich später bei den *Allosthetidae* zeigen will, findet sich dabei manchmal ein starker sexueller Dimorphismus, auch unabhängig von der Gestalt der Zangen, indem das Weibchen den

ältern Typ beibehält. Ebenso ist die Form des 10. Abdominalsegments sexuell dimorph, im übrigen aber für die Art bisweilen sehr charakteristisch.

Es bleibt zum Schluß als das allerwichtigste Kriterium noch der Genitalapparat und zwar vor allem das männliche Copulationsorgan. Nach seinem mehr oder weniger abweichenden Bau kann es für alle systematischen Kategorien die denkbar beste Handhabe bieten und, da es äußern Einflüssen entzogen ist, in Fällen weitgehender Konvergenz im Habitus sofort die Entscheidung herbeiführen. So im Falle der äußerlich so ähnlichen Gattungen *Gonolabis*, *Gonolabidura*, *Esphalmenus*, die alle 3 in verschiedene Familien gehören. Ein ähnlicher Fall ist die Entscheidung, ob *Opisthocosmia longipes* de Haan zur Gattung *Sarakas* zu ziehen ist, die sonst nur amerikanische Formen beherbergt. Der Vergleich der Copulationsorgane entscheidet sie unbedingt im negativen Sinne. Daß man darin allerdings auch einmal irregeleitet werden kann, zeigt die Tatsache, daß Verhoeff die *Karschiellidae* zu den Monandria gestellt hat, die unbedingt zu den Pygidicraniales gehören, wie ich bereits oben betonte.

VI. Die geographische Verteilung.

Bei einer Gruppe, deren Systematik in großen Partien noch völlig ungeklärt ist, wie es bei den Dermapteren der Fall ist, und wo dazu noch jede Ausbeute aus den Tropen und den weniger erforschten Gebieten der paläarktischen Zone eine Fülle neuer Formen bringt, lassen sich naturgemäß keine weittragenden Schlüsse auf den geographischen Befund aufbauen. Es möge mir daher nur gestattet sein, kurz einige der bisher feststellbaren Tatsachen zu skizzieren. Von den *Labiidae* will ich dabei ganz absehen, da ihre Systematik noch völlig ungeklärt ist. Vergleicht man die Verbreitung der Proto- und Paradermaptera mit der der Eudermaptera, so fällt ganz im allgemeinen zunächst die Tatsache auf, daß, abgesehen von ein paar kosmopolitischen Meerstrandbewohnern und den auch die Flußufer und die Sanddünen des Binnenlandes besiedelnden Labiduren, keine einzige Form der Proto- und Paradermaptera in die gemäßigten Zonen der Nordhemisphäre eindringt. Die Para- und Protodermaptera sind also mit Ausnahme einiger *Labiduridae*, *Esphalmenidae* und *Anisolabidae* streng an die Tropen gebunden. Von ihnen kann man die *Pygidicraniidae*

und die uferbewohnenden *Anisolabidae* und ferner die *Brachylabidae* als circumtropische Formen bezeichnen: sie sind nahezu gleichmäßig über alle Tropengebiete der Erde verbreitet. Da nun die *Pygidicraniidae* nach dem morphologischen Befunde offenbar als die ursprünglichsten, am wenigsten einseitig differenzierten Formen anzusehen sind, so liegt es nahe, diese Verbreitungsform bei ihnen für eine primäre zu halten, d. h. anzunehmen, daß diese allgemeine circumtropische Verbreitung aus einer Zeit herstammt, wo noch eine direkte Landverbindung zwischen den Tropengebieten der alten und neuen Welt bestand. Die Entstehung der *Pygidicraniidae* müßte also nach Kossmat spätestens in der Trias erfolgt sein. Das würde allerdings den Vermutungen von Handlirsch widersprechen, nach dessen Ansicht die Dermapteren „einen Seitenzweig jener Formen bilden, welche die Tridactyliden mit den Elcaniiden verbinden und vermutlich in der Kreidezeit lebten." Die gleichmäßige Verbreitung der wohl unter Rinden lebenden *Pygidicraniidae* scheint mir aber dafür zu sprechen, daß es sich um eine recht alte Gruppe handelt. Annähernd dieselbe Verbreitung haben die von den *Pygidicraniidae* abzuleitenden *Diplatyidae*: auch sie finden sich in Afrika, Asien und im tropischen Amerika. Dagegen haben andere von der *Pygidicraniidae*-Reihe abzuleitende Formen schon eine beschränktere Verbreitung. Die Echinosomen, die wegen ihrer gut ausgebildeten weiblichen Genitalapophysen noch als den *Pygidicraniidae* sehr nahestehende Formen aufzufassen sind, fehlen gänzlich in Amerika. Sie werden hier aber ersetzt durch die *Pyragridae*, die zwar mit ihnen die eigentümliche stiftartige Behaarung teilen, die Gonapophysen jedoch rückgebildet haben. Diese beiden Reihen, *Echinosomidae* und *Pyragridae*, sind also als die nächstjüngere Schicht der *Pygidicraniales* aufzufassen. Als das jüngste Glied müssen nun sowohl aus morphologischen wie geographischen Gründen ganz entschieden die *Karschiellidae* angesehen werden. Der morphologische Grund dafür, die Verkümmerung des einen männlichen Copulationsorgans, ist bereits oben besprochen worden. Der Verbreitungsbezirk der *Karschiellidae* ist nun ein sehr eng begrenzter. Die Gattung *Karschiella*, die noch schwache Rudimente von Flügeldecken besitzt, ist auf West-, *Bormansia* auf Ost-Afrika beschränkt. Madagaskar ist von ihnen nicht besiedelt. Die Pygidicraniales-Reihe wäre also folgendermaßen anzuordnen:

I. circumtropisch — *Pygidicraniidae*, *Diplatyidae*,
II. paläotropisch — *Echinosomidae*,

III. neotropisch — *Pyragridae*,
IV. afrikanisch — *Karschiellidae*.

Wenden wir uns nun der Labiduren-Reihe zu. Von den hierher gehörigen Familien sind drei circumtropisch: die *Labiduridae*, *Anisolabidae* und *Brachylabidae*. Von ihnen sind die *Anisolabidae* und *Labiduridae* in einer Unzahl einander sehr nahestehender Formen ziemlich gleichmäßig über die tropischen Gebiete der Erde verbreitet und dringen in geringer Arten- und Individuenzahl auch in die gemäßigten Klimate vor. Da sie nun Bewohner der Ufergelände von Flüssen und Meeren sind, so sind sie offenbar der passiven Verschleppung sehr ausgesetzt. Ich bin daher sehr geneigt, ihre heutige allgemeine Verbreitung für jüngern Datums zu halten. Die *Brachylabidae* sind ihrer Lebensweise nach noch gar nicht erforscht. Sie kommen im Gegensatz zu den beiden besprochenen Familien nur in geringer Arten- und Individuenzahl vor. Am reichsten sind sie mit 7 Arten in Afrika vertreten. In Amerika kommt nur die Gattung *Brachylabis*, in Asien nur *Brachylabis* und *Leptisolabis* vor. Neben diesen allgemein verbreiteten Familien gehören aber zur Reihe der Labiduriales auch noch Formen mit sehr eng beschränktem Verbreitungsbezirk, und diese finden sich eigentümlicherweise durchweg in der südlichen gemäßigten Zone. Es sind dies die *Esphalmenidae* und *Parisolabidae*. Von den *Esphalmenidae* findet sich *Gonolabina* nur in Chile, *Esphalmenus* ist mit 2 Arten (*lativentris* Phil. und *silvestrii* Bor.) von der Magalhaenstraße bis Peru und mit einer 3. (*peringneyi* Borm.) im Kapland vertreten. Ebenso interessant sind die *Parisolabidae*. Verhoeff hat sie zu den *Isolabidae* = *Brachylabidae* gestellt. Meiner Überzeugung nach sind es aber eigentümliche Formen der *Labiduridae* und vielleicht ein alter Mischtyp, der zwischen den *Brachylabidae* und *Labiduridae* steht. Daher ist es interessant, daß sie nur auf Neuseeland, hier aber in 2 Gattungen, *Parisolabis* und *Pseudisolabis*[1]), auftreten. Diese eigentümliche Verbreitungsweise der Labiduriales legt es nahe, ihr Entstehungszentrum auf der südlichen Hemisphäre anzunehmen, vielleicht auf dem antarktischen Kontinent, dem ja auch Kolbe einen großen Einfluß auf die Verbreitung der Käfer zuschreibt. Die von der Labiduren-Reihe abzuleitenden Paradermaptera sind rein altweltlich.

1) *Pseudisolabis* wurde neuerdings in 2 Species in Indien gefunden (Burr, Fauna of Brit. India).

Zum Schluß wollen wir noch einen Blick auf die Verbreitung der Eudermaptera werfen. Bei ihnen können wir drei Entwicklungszentren annehmen:

1. das paläarktische Gebiet für die *Anechurini*, *Chelidurini*, *Forficulini*;

2. das indomalayische Gebiet für die *Chelisochini* und *Opisthocosmiini*;

3. das neotropische Gebiet für die *Ancistrogastrini*.

Auffällig ist vor allem, daß Nordamerika in bezug auf die Dermaptera gar keine faunistische Selbständigkeit zukommt und daß andrerseits seine Dermapterenfauna keine Beziehung zur paläarktischen zeigt. Sie weist durchaus das Bild einer äußerst verarmten neotropischen Fauna auf.

Will man mit Berücksichtigung des Endemismus für die Dermapteren zoogeographische Regionen aufstellen, so kommt man zu folgendem Resultat:

1. Paläarktische Region. Es überwiegen die Eudermaptera der Gruppen: *Chelidurini*, *Anechurini*, *Forficulini*.

2. Paläotropische Region. Gekennzeichnet durch die *Echinosomidae*, Paradermaptera, *Chelisochini* und *Opisthocosmiini* Unterabteilungen:

a) Afrikanische Region. *Karschiellidae*. Madagaskar hat im ganzen afrikanische Formen. Endemisch für Madagaskar die Gattung: *Auchenomus*.

b) Das indische Übergangsgebiet. Es fehlen die *Karschiellidae* und *Allosthetidae*.

c) Die indomalayische Region. *Allosthetidae*. Reichste Entwicklung der *Chelisochini* und *Opisthocosmiini*.

3. Neotropische Region. *Pyragrini*, *Ancistrogastrini*.

4. Antarktische Region. *Esphalmenidae*, *Parisolabidae*.

VII. Das natürliche System der Dermapteren.

Ich möchte, bevor ich zu den speziellen Untersuchungen übergehe, noch einmal kurz meine Ansichten über das System der Dermapteren auseinandersetzen unter Berücksichtigung aller in den voraufgehenden Kapiteln erwähnten Momente. Die Anschauungen, die ich gewonnen habe, decken sich vielfach mit den Verhoeff's, und ich will deshalb nur die Abweichungen hervorheben. Aus dem oben, S. 308, mitgeteilten Stammbaum Verhoeff's ist zu ersehen, daß er die Paradermaptera streng von den Eudermaptera

diandria trennt. Nun ist es ja richtig, daß *Apachyus* von den Eudermaptera sehr stark abweicht. Und dennoch halte ich ihn nur für ein aberrantes Glied der Labiduriales. Die Tendenz in dieser Reihe geht ganz offenbar auf eine innige Verschmelzung des Pygidiums mit dem letzten Tergit hin, unter Verkümmerung der Subgenitalplatte. Auch die seitliche Insertion der Zangen wird leicht erklärlich, wenn man sieht, daß auch bei *Esphalmenus* infolge der großen Breite des Pygidiums die Zangenbasen weit getrennt sind und die Articulation eine ganz ähnliche ist. Der Bau der Copulationsorgane widerspricht einer Ableitung von der Labiduriales-Reihe keineswegs. Die Parameren erinnern an die der *Anisolabidae* und *Allostheticlae*, die Virga ist geschlängelt und weist dadurch auf die *Labiduridae* hin. Dazu kommt, daß die Flügel im Bau vollkommen mit *Labidura* übereinstimmen. Aus all diesen Gründen glaube ich die Paradermaptera an die Labiduriden anschließen zu müssen. Sie würden dann allerdings den Charakter als Unterordnung einbüßen und als Familie *Apachyidae* Burr den Protodermaptera angeschlossen werden. Da außerdem die *Karschiellidae* im Verhoeffschen Systeme an falscher Stelle stehen und an die Pygidicraniales angeschlossen werden müssen, so würde das System sich wesentlich vereinfachen.

In der Pygidicraniales-Reihe sind am wenigsten einseitig differenziert die *Pygidicraniidae*, und sie haben zugleich auch die allgemeinste Verbreitung. Sie sind daher an die Spitze zu stellen. Von ihnen aus geht die Entwicklung nach 2 Richtungen. Die ältern Formen sind die *Echinosomidae* und *Pyragridae*. Von ihnen haben die altweltlichen *Echinosomen* die weiblichen Gonapophysen noch weiter ausgebildet: das Paar des 8. Segments ist breit blattartig geworden. Die *Pyragridae* dagegen haben die Gonapophysen rückgebildet. Die *Karschiellidae* sind habituell den *Pygidicraniidae* noch am ähnlichsten, haben sich aber in doppelter Hinsicht von ihnen entfernt: 1. sie haben die Flugorgane rückgebildet und sind flugunfähig, 2. ist der eine männliche Copulationsapparat in Rückbildung begriffen. In ganz anderer, den *Karschiellidae* gerade entgegengesetzter Richtung haben sich die *Diplatyidae* differenziert: bei ihnen ist eine Komplikation des Begattungsapparats erfolgt, der bei ihnen 4 Virgaöffnungen aufweist. Obwohl sie auch nach ihrer Verbreitung als alte Formen anzusehen sind, ist es doch wohl nicht angebracht, sie an den Beginn der Reihe zu stellen.

Weit schwieriger ist es, die Formen der Labiduriales von-

einander abzuleiten, da fast alle weitgehende morphologische Spezialisierungen aufweisen. Vielleicht sind doch die *Allosthetidae* die am wenigsten differenzierte Form, und es wäre dann der Mangel einer Virgabildung bei den *Anisolabidae* als eine Reduktionserscheinung aufzufassen. Es würden dann wohl von den *Allosthetidae* nach der einen Richtung die *Anisolabidae* abzuleiten sein, mit reduziertem Flug und Copulationsapparat. Dagegen würde die andere Reihe eine Komplikation des Copulationsapparats aufweisen. Aber auch die *Brachylabidae* möchte ich hierher stellen. Der Grund dafür sind ihre Beziehungen zu den *Parisolabidae*, die Verhoeff zu den *Isolabidae* gestellt hat. Jedoch haben sie 1. in dem Bau des Kopfes und 2. der Copulationsorgane weitgehende Übereinstimmung mit den *Labiduridae*. Zweifelhaft ist mir noch die Stellung von *Psalis*, da mir nicht genügend Material zu Gebote steht.

Die systematische Anordnung der Dermaptera würde sich nach meinen Vorschlägen folgendermaßen darstellen:

I. Protodermaptera.

A. Pygidicraniales.

1. Ordnung *Pygidicraniidae.*
2. „ *Echinosomidae.*
3. „ *Pyragridae.*
4. „ *Karschiellidae.*
5. „ *Diplatyidae.*

B. Labiduriales.

6. Familie *Allosthetidae.*
7. „ *Anisolabidae.*
8. „ *Brachylabidae.*
9. „ *Parisolabidae.*
10. „ *Labiduridae.*[1])
11. „ *Esphalmenidae.*

II. Paradermaptera.

12. Familie *Apachyidae.*

III. Eudermaptera.

13. Familie *Labiidae.*
14. „ *Cheliduridae.*
15. „ *Forficulidae.*

1) Hier sind einzufügen die von Burr neu aufgestellten *Palicidae*. Vgl. mein Referat in: Entomol. Rdsch., 1910, No. 24.

B. Spezieller Teil.

1. Fam. *Pygidicranidae.*

Pygidicraninae, VERHOEFF, 1902; BURR, 1908, 1909.

Die *Pygidicraninae* bilden bei VERHOEFF eine Unterfamilie der *Pygidicranidae*, die außerdem noch die *Pygragrinae* umfassen. In BURR's Note umfassen die *Pygidicranidae* die 5 Unterfamilien der *Anataëlinae*, *Diplatyinae*, *Karschiellinae* und *Pygidicraninae*. Nun ist es ja wahr, daß diese Formen die Form der Schenkel gemeinsam haben. Trotzdem muß ich diese Gruppierung für unnatürlich halten, denn sie schließt die Echinosomen aus. Aber gerade die Echinosomen stimmen mit den *Pygidicranidae* im Bau der Genitalien in großen Zügen ganz überein. Auch der Typ des Flügelgeäders weist nicht auf einen Anschluß an die *Labiduridae*, sondern an die *Pygidicranidae* hin. Daher schlage ich vor, alle BURR'schen Unterfamilien als selbständige Familien aufzufassen und sie mit den *Echinosomidae* zu einer Familienreihe zusammenzufassen. Zur Diagnose der Familie *Pygidicranidae* ist noch folgendes hinzuzufügen:

Der Kopf ist meist sehr flach und der Hinterrand gerade. Die obere Grenze des Basiantennale bildet ein deutliches Käntchen. Ocellenflecke selten deutlich. Die männlichen Copulationsorgane sind von sehr wechselnder Gestalt. Die Paramerenendglieder haben stets einen, manchmal auch 2 Innenzähne, deren Länge sehr beträchtlich sein kann. Nur bei *Pygidicrana s. str.* sind sie langoval oder trapezförmig und gar nicht oder schwach gezahnt. Es sind stets deutlich 2 Paar weiblicher Genitalapophysen vorhanden. Das Paar des 9. Segments ist klein und liegt unter dem des 8. versteckt. Die Genitalapophysen des 8. Segments sind sehr lang, fadenförmig, am Grunde etwas aufgeschwollen und ungegliedert. Sie überragen die Opisthomeren ganz bedeutend (Fig. F.). An ihrem Grunde liegen ihnen 2 lappenförmige Fortsätze des 8. Sternits an. Das 9. Sternit ist eine einheitliche, dünne Platte oder in zwei Teile gespalten.

BURR hat 1908 die Familie einer Revision unterzogen und dabei von der alten Gattung *Pygidicrana* Sv. auf Grund der Gestalt des Pronotums, der Größe der Flügeldecken und des Scutellums, der Gestalt des 9. Sternits beim ♂ und der relativen Breite des Kopfes 4 neue Gattungen abgespalten: *Dicrana*, *Cranopygia*, *Picrana* und *Pyge*. Es lassen sich aber noch weitere morphologische Momente sehr gut zur Umgrenzung der Gattungen verwenden. Das sind:

1. die Gestalt der Tarsen und
2. der männlichen Copulationsorgane.

Die Tarsen sind nämlich bei manchen Formen mit Sohlenschwielen versehen, wie sie bei den Blattiden als „pulvilli" bezeichnet werden und z. B. von Shelford zur Trennung der *Polyzosteria*- von der *Blatta*-Gruppe der Periplanetiden benutzt wurden. Andere dagegen haben die Sohlen vollkommen behaart und besitzen keine pulvilli. Manchmal sind die Tarsenglieder auch unten der Länge nach gefurcht. Ich würde daher auf Grund des nicht allzu reichen Materials, das mir zu Gebote stand, folgende Einteilung vorschlagen:

1. Sohlen mit pulvillis am 1. und 2. Tarsenglied. Endglieder der Parameren nicht gezähnt. Virga sehr stark gekrümmt, aber nicht sehr lang. Amerikanische Formen
Pygidicrana s. str. (Serv.) Zacher

1. 1. Sohlen ohne Schwielen
I. Virga gerade
a) Endglied der Parameren gedrungen, Innenzahn kräftig. Sohle ungefurcht. Asiatische Formen
Kalocrania n. g.
b) Endglied der Parameren schlank, mit langem, dünnem Enddorn. Sohle gefurcht *Dicrana* Burr
c) Endglied der Parameren scharf zugespitzt, mit zwei sehr spitzen und langen Innenzähnen *Picrana* Burr
II. Virga sehr lang und sehr stark gebogen *Pyge* Burr

Es ist sehr wahrscheinlich, daß bei reichlicherm Untersuchungsmaterial auch die weiblichen Gonapophysen sehr gut zu verwerten sein werden.

Pygidicrana (Serv.) Zacher.

Es liegen mir nur 2 Arten dieses Genus vor: *Pygidicrana V-nigrum* Serv. und *fiebrigi* Burr.

Pygidicrana V-nigrum Serv.

Rio de Janeiro, Göldi, Mus. Berlin.

Die Sohlenschwielen sind schwarz gefärbt.

Die Endglieder der Parameren sind sehr gedrungen. Der Außenrand biegt rechtwinklig zum obern Rande um. Der Innenrand beginnt oben mit einem kleinen Zähnchen.

Von hier aus bildet die Begrenzung einen Sförmigen Bogen.

Die Virga ist zweimal stumpfwinklig geknickt. Der erste,

größere Winkel ist in der Ruhelage nach dem Paramerengrundglied zu geöffnet. In ihm liegt eine zugespitzt-elliptische Verdickungsplatte.

Fig. A.
Pygidicrana V-nigrum.
Faramerenendglied.

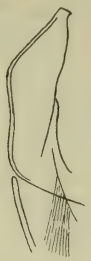


Fig. B.
Pygidicrana fiebrigi.
Paramerenendglied.

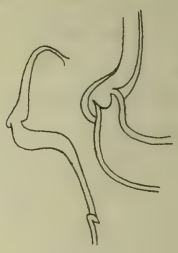


Fig. C.
Pygidicrana fiebrigi.
Virga.

Pygidicrana fiebrigi BURR.

Paraguay, C. FIEBRIG, Mus. Berlin, J.-No. 1249—1306.

Zu der von BURR gegebenen Beschreibung habe ich folgendes hinzuzufügen:

Neben den Augen deutliche, helle Ocellenflecke. Scutellum so breit wie das Pronotum.

Das 1. Glied des Tarsus aller Paare trägt an der Spitze einen Pulvillus, das zweite Glied wird ganz davon eingenommen.

Das ♀ ist etwas größer als das ♂. An ihm fanden sich parasitische Milben. Die Zangen des ♀ sind fast gerade, nur an der Spitze nach oben und innen gebogen, am Innenrande fein gezähnelt.

Der männliche Copulationsapparat ist sehr eigenartig. Der Innenrand der Paramerenendglieder verläuft annähernd geradlinig und biegt erst am obern Ende zu einem kleinen Endzähnchen um. Der Außenrand ist dem Innenrande fast parallel, jedoch kürzer. Der obere Rand schneidet den innern unter einem spitzen Winkel und bildet mit ihm das Endzähnchen. Die Virga ist außerordentlich stark gekrümmt. An den geraden und engen Anfangsteil setzt unter rechtem Winkel ein stärkerer Teil an, der wieder unter rechtwinkliger Biegung in den hakenförmigen Endteil übergeht.

Kalocrania n. g.

Typische Art: *Pygidicrana marmoricrura* SV.

Scutellum schmal, Flugorgane wohl entwickelt.
Tarsen ohne Pulvilli, auf der Sohle ungefurcht.

Endglieder der Parameren gedrungen, Innenzahn kräftig. Virga gerade oder nur sehr schwach gekrümmt.

K. pallidipennis de Haan.

2 ♀♀. Indomalayischer Archipel, Borneo, Neisser, S. G., Museum Breslau.

Die Gonapophysen des 8. Segments sind am Grunde blasenförmig aufgetrieben. Das 9. Segment endet zu seiten der Gonapophysen in Zipfel.

K. marmoricrura Serv.

Java occidentalis, Pengalengan, 4000' 1894.

Ostjava, Tengergebirge, Fruhstorfer, Mus. Berlin.

Die Paramerenendglieder sind etwa $^1/_3$ so lang wie die Grundglieder und besitzen innen einen sehr großen, starken Zahn, der seinerseits an seiner Unterseite wieder ein kleines Zähnchen oder Höckerchen aufweist. Die Gelenkfläche zwischen Grund- und Endglied weist keinen Gelenkknopf auf, sondern geht in einer Ebene von innen und unten nach oben und außen. Die Virga ist sehr lang und schlank, schwach chitinisiert, weder am Grunde noch am Ende erweitert. Neben der Virga liegt eine schwache Verdickungsplatte.

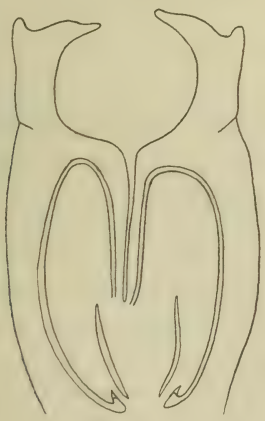


Fig. D.
Kalocrania similis. Penis.

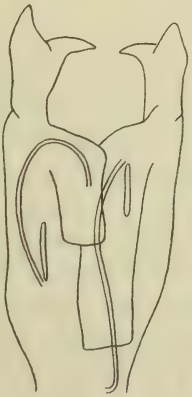


Fig. E.
Kalocrania marmoricrura. Penis.

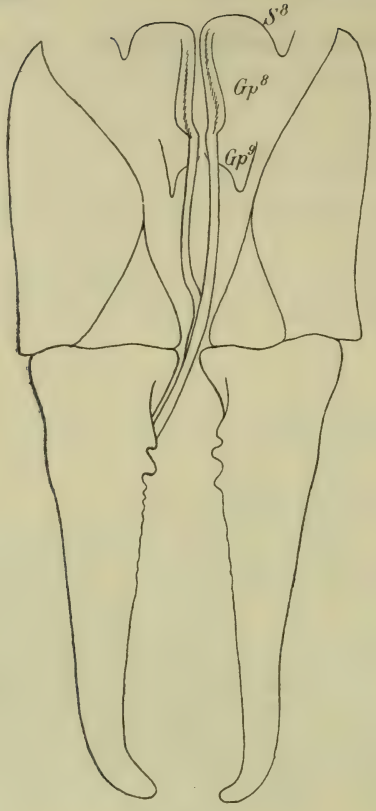


Fig. F.

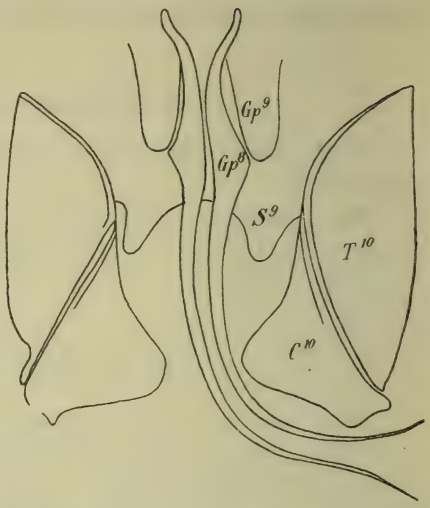


Fig. G. *Kalocrania marmoricrura*. ♀.
Bezeichnung wie vorige Fig.

Fig. F.

Kalocrania pallidipennis DE HAAN? ♀.
Letzte Abdominalsternite und Gonapophysen.
S^8, S^9, S^{10} 8., 9., 10. Sternit. T^{10} 10. Tergit.
Gp^8, Gp^9 Gonapophysen des 8. und 9. Segm.
C^{10} Coxit des 10. Segm. *Z* Zange.

K. similis n. sp.

Indomalayischer Archipel, Koll. NEISSER, Mus. Berlin.

Labrum mit Ausnahme seines gelben Vorderrandes dunkelbraun. Anteclypeus gelb, Postclypeus und der Kopf bis zu einer zwischen den Fühlerbasen stark doppelt gebuchteten Linie dunkelbraun. Dahinter gelb. Hinter der Postfrontalfurche spärliche, sehr kleine, braune Punkte. Halsschild gelb, Seitenrand, zwei verwachsene Flecke und spärliche Punkte braun. Die braunen Punkte werden von der Umgebung der Drüsenhaare gebildet. Flügeldecken hellbraun mit einem großen hellen Fleck der mit seiner Spitze im Schulterwinkel anfängt und in der Nähe der Naht endet. Schenkel mit spärlichen feinen braunen Punkten. Mittel- und Hinterschienen mit brauner Längslinie längs der Unterkante. Dornfortsatz des Scutellums lang, endet zwischen den Bürsten.

10. Abdominaltergit breiter als die vorhergehenden. Zangen ähnlich wie bei *marmoricrura*, jedoch im Verhältnis kürzer, halb so lang wie bei *marmoricrura*.

Metapygidium vorspringend. Supraanalplatte wie bei *marmoricrura*, schmal, mit Längsfurche. Coxit der Zangen klein, seitlich liegend, reicht nicht bis zum innern Zangengelenk.

Das männliche Copulationsorgan von *K. similis* unterscheidet sich wesentlich von dem von *marmoricrura*. Während bei *marmoricrura* das über den Innenzahn hinausragende Endteil ebenso lang und vor allem breiter als der Innenzahn ist, tritt er bei *similis* ganz in den Hintergrund. Der Innenzahn ist hier 4mal so lang wie der Endteil, sehr schlank und spitz und ohne Zähnchen auf der Unterseite. Auch bezüglich der Muskulatur scheint ein Unterschied zu bestehen. Jedoch ist diese nur bei *similis* deutlich zu erkennen. Der Muskel des Paramerenendgliedes endet hier in der Spitze des Innenzahnes und sendet vorher noch einen kleinen Ast nach dem Winkel zwischen Endteil und Innenzahn. Die Virga ist stärker chitinisiert, ebenso die Verdickungsspange neben ihr. Der Grundteil der Virga ist ein wenig erweitert, die Spitze etwas gebogen.

Long. tot. ♂ 36 mm, long. forc. 6 mm.

Dicrana Burr.

D. caffra Dohrn.

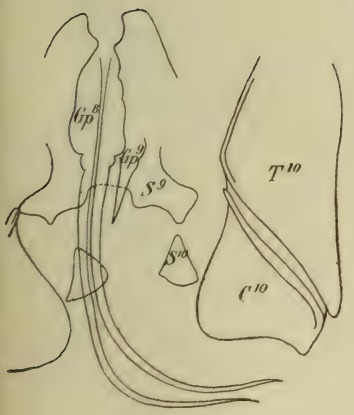


Fig. H.
Dicrana caffra. ♀. Bezeichnung wie in Fig. F.

Fig. J.
Dicrana caffra. Penis.

Fig. K.
Dicrana elongata. Paramerenendglied.

Somaliland, Mus. Berlin.

Das Paramerenendglied ist geweihartig verzweigt. Der Innenzahn ist fast so lang wie der Endzahn und am Ende gegabelt, beide sehr lang, der Gipfelzweig etwa 5mal so lang wie breit. Der Paramerenmuskel setzt in einer buckelartigen Auswölbung am obern Ende der Außenseite des Grundgliedes an und endet auf der Innenseite des Endgliedes am untern Ende. Ein deutlicher breiter Gelenkknopf ist am obern Ende des Grundgliedes vorhanden, dem eine Gelenkpfanne am Endglied entspricht. Die Virga ist verhältnismäßig gedrungen und im mittlern Teile angeschwollen.

Ein von Verhoeff als *„limbata n. sp."* bezeichnetes Stück scheint auch hierher zu gehören. Es stammt aus Lolodorf, Kamerun.

D. elongata n. sp.

Kamerun, Joh. Alb. Höhe, 1./8. 1897—12./5. 1899, No. 10, Conradt, Mus. Berlin.

Der Kopf ist etwas breiter als das Pronotum. Die Augen treten stark hervor. Das Pronotum ist nach hinten verschmälert. Vom Hinterrande gehen zwei keilförmige braune Flecke bis zur Mitte. Sie sind etwas nach außen gekrümmt.

Der Hinterleib ist sehr schlank. Das 9. Abdominalsternit mit parallelen Seitenrändern, der Hinterrand geradlinig, in der Mitte stark ausgebuchtet. Das 10. Sternit trägt über dem Pygidium am Hinterrande ein dreieckiges, erhabenes Feld mit zwei Höckern. Die Zangen stoßen am Grund zusammen, bilden dann im ersten Drittel einen flachen Bogen, um in den letzten beiden Dritteln aneinander zu liegen. Sie sind dünn, nur in den letzten Dritteln innen fein gekörnelt, am Ende in die Höhe gekrümmt und zugespitzt. Der rechte Arm ist stärker gebogen, so daß er über das Ende des linken hinübergreift.

Das Copulationsorgan scheint dem von *D. caffra* außerordentlich ähnlich zu sein. Nur in der Gestalt des Innenzahns vermag ich einen deutlichen Unterschied zu konstatieren. Seine beiden Spitzen bilden bei *caffra* einen stumpfen Winkel, beinahe einen Halbkreis, während sie bei *elongata* in spitzem Winkel zusammenstoßen.

Antennenglieder mehr als 35.

Long. tot. etwa 37 mm, long. for. 10 mm.

Picrania Burr.

P. liturata Stål.

Opistholabis phoenix aberrans Verh. in litt.

„Aus Bulongwa und Tondalla Mission Wolff gesammelt", Fülleborn. Derema, Usambara, Mus. Berlin.

Die Verhoeff'schen Präparate sind leider so schlecht erhalten, daß so gut wie nichts mehr daraus zu ersehen ist, und das einzige in Alkohol konservierte Stück, das uns zu Gebote steht, ein ♀.

Sehr charakteristisch ist das Paramerenendglied, dessen Endzahn noch sehr viel schlanker ist als bei den Angehörigen der Gattung *Dicrana*.

Merkwürdig ist auch die Bildung des letzten Tergits beim ♀. Es ist nämlich seitlich über dem äußern Gelenk der Coxa mit einem kräftigen Zahn versehen.

Fig. L.
Picrania phoenia.
Paramerenendglied.

Fig. M.
Picrania liturata.
Paramerenendglied.

P. phoenix (Verh. in litt.) *n. sp.*

Kamerun, Johann Albrechtshöhe, 1./8. 1897—12./5. 1899, No. 10, Conradt, Derema, Usambara. Conradt, Mus. Berlin, 2 ♂♂, 1 ♀.

Unterscheidet sich von *P. liturata* durch folgende Merkmale:

Flügelschuppe vorhanden. Hinterleib einfarbig kastanienbraun.

Zangen des ♂ wie beim vorigen am Grunde weit auseinanderstehend, aber nicht gerade, sondern schwach gebogen, und kurz vor der Spitze mit einem Innenzahn, der bei der vorigen fehlt. Letztes Tergit des ♀ nicht gezähnt.

Größe wie bei der vorigen Art.

Auch die Paramerenendglieder der beiden Arten zeigen eine deutliche Verschiedenheit:

liturata, Endspitzen des Innenzahns kurz, ziemlich stumpf.

phoenix, Endspitzen des Innenzahns sehr lang und spitz.

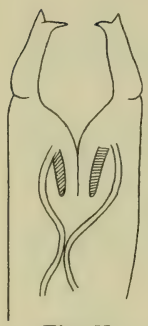


Fig. N.
Pyge piepersi.
Penis.

Pyge BURR.

Apterylabis VERH. in litt.

P. piepersi BURR.

Apterylabis aptera VERH. in litt.

Java, Hoffmannsegg, Mus. Berlin, ein sehr schecht erhaltenes ♂.

Die Bildung des Paramerenendgliedes erinnert an die der Gattung *Kalocrania*. Dagegen ist die Virga sehr eigentümlich, $1^2/_3$mal so lang wie das Paramerenendglied und stark Sförmig gebogen.

2. Fam. *Echinosomidae*.

Nur von der Gattung *Echinosoma* steht mir ein sogar sehr reiches Material zur Verfügung. Dagegen liegen mir von *Pyragra* nur einige wenige Stücke vor, und die übrigen mit *Pyragra* verwandten Genera: *Echinopsalis* BORM., *Pyragropsis* BOR. und *Arthroderus* CAUDELL, sind mir gänzlich unbekannt. Es ist mir also unmöglich zu entscheiden, ob die *Pyragrinae* eine natürliche Gruppe bilden. Nach dem Vergleich von *Pyragra* und *Echinosoma* erscheint es mir aber viel wahrscheinlicher, daß die alt- und neuweltlichen Formen ungemein verschieden sind in bezug auf den Bau der weiblichen Genitalanhänge. Während diese nämlich bei *Echinosoma* eine weitere und eigenartige Ausbildung erfahren haben, sind sie bei *Pyragra* völlig verkümmert. Ich halte es deshalb für geraten, für die Gattung *Echinosoma* eine Familie zu errichten, die durch die Form der weiblichen Genitalapophysen am nächsten den *Pygidicraniidae* steht, aber doch gut und scharf von ihnen unterschieden ist. Wo die übrigen Gattungen der VERHOEFF'schen und BURR'schen *Pyragrinae* anzuschließen sind, darüber vermag ich vorerst nichts auszusagen.

Auch der männliche Copulationsapparat weist manche Eigenheiten auf und ist durchaus nicht so einfach gebaut, wie ich nach den schlecht erhaltenen Präparaten VERHOEFF's zu glauben geneigt war.

Das Paramerenendglied ist in sonderbarer Weise mit dem Grundgliede verbunden. Im allgemeinen ähnelt es der Bildung bei manchen *Pygidicraniiden*, z. B. *Dicrana* und *Picrana*, und hat einen schlanken Innenzahn. Dieser ist jedoch nicht frei, sondern auf einer Seite durch eine Haut mit dem Grundgliede verbunden.

Der Ductus ejaculatorius mündet nicht direkt in die Virga, sondern in ein eiförmiges, dünnwandiges Grundbläschen ohne Spiralversteifung.

Außerdem mündet aber in das Grundbläschen ein schlauchförmiger am Anfang etwas kolbig erweiterter Gang, durch den sich wohl Drüsensecrete ergießen mögen. Die Virga ist von sehr verschiedener Länge, manchmal kaum so lang wie das Paramerenendglied, bisweilen aber auch 5—6mal so lang.

Die Gonapophysen des ♀ bestehen aus 2 Paaren. Es ist mir bisher nicht gelungen ein drittes zu entdecken. Das innere Paar, zum 8. Segment gehörig, ist schlank, aber nicht so lang wie bei den *Pygidicraniidae* und auch nicht am Grunde aufgetrieben. Dagegen ist bisweilen eine deutliche Gliederung in einen basalen Teil und ein Endstück zu sehen. Die äußern Gonapophysen dagegen, zum 9. Paar gehörig, zeigen eine von den *Pygidicraniidae* gänzlich abweichende Bildung. Während sie dort sehr kurz, fadenförmig und unter denen des 8. Segments versteckt sind, sind sie hier breit, plattenförmig und bedecken zum Teil die des 8. Segments. Sie articulieren mit einem kurzen Stiel am 9. Segment. Ihre Form ist wechselnd und kann offenbar als Artcharakter Verwendung finden.

Die weitere Bearbeitung der Formen muß ich mir noch vorbehalten, da mir das Material noch nicht lange zugänglich ist.

Die Charakteristik der Familie könnte etwa lauten: Hinterkopf nicht ausgeschnitten. Augen klein, kürzer als die Schläfe. Pronotum bedeckt den Grund der Flügeldecken. Diese mit Nahtrand und Stachelrippe (Flügelrippe), außen ohne Kante. Flügel ohne Queradern zwischen 1., 2. und 3. Ader. Der Hauptstamm der Analis zeigt hinter dem 9. Ast, in den er hineinläuft, eine Unterbrechung und hat einen Innenast. Der 10. Ast bildet ein stark beborstetes Triangularfeld. Pygidium länger als die Supraanalplatte. Körper mit stiftartiger Beborstung. Dazu die oben erwähnten Eigenheiten des männlichen und weiblichen Genitalapparats. Einzige Gattung:

Echinosoma SERV.

E. horridum H. DOHRN.

Indomalayischer Archipel, NEISSER. Mus. Breslau. 1 ♀.

Pronotum hinten schwach ausgerandet.

An den Vorderschenkeln stehen zwischen den stumpfen, steifen Borsten spitze Stacheln von derselben Länge.

Gonapophysen des 9. Segments so lang wie das Pygidium, am obern Ende flach gerundet, der Stiel liegt in der Verlängerung der Innenseite.

E. insulanum KARSCH.

Präparat von VERHOEFF, Mus. Berlin.

Paramerenendglieder füllhornartig gebogen, ohne Innenzahn. Virga doppelt so lang wie das Endglied. Das Grundbläschen ist außerordentlich schwach chitinisiert, aber an der Außenseite durch eine Verdickungsspange gestützt.

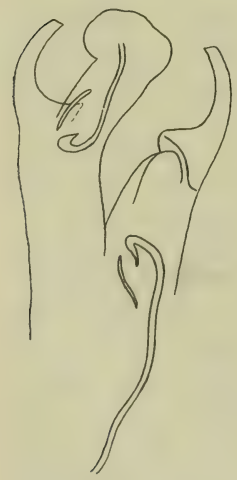


Fig. O.
Echinosoma insulanum. Penis.

Fig. P.
Echinosoma wahlbergi DOHRN. Rechte Hälfte des Penis.

Fig. Q.
Echinosoma occidentale. Rechte Hälfte des Penis.

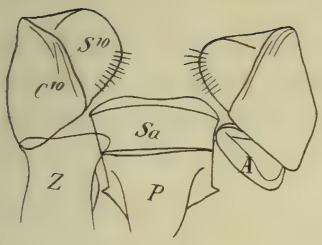


Fig. R.

Echinosoma horridum. ♀.

P Pygidium. *Sa* Supraanalplatte.

Z Zange. *A* Arculus.

S^{10} 10. Sternit.

C^{10} Coxit des 10. Segm.

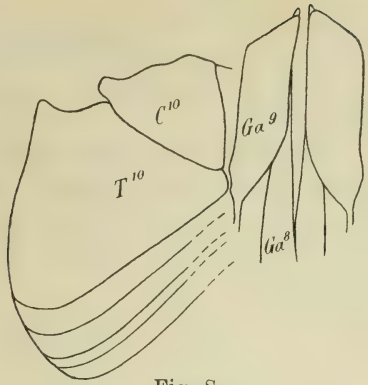


Fig. S.

Echinosoma occidentale Borm. ♀.

C^{10}, T^{10} Coxit, Tergit des 10. Segm.

Ga^8, Ga^9 Gonapophysen des 8. u. 9. Segm.

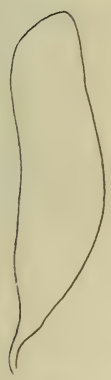


Fig. T.

Echinosoma bolivari. Gonapophyse des 9. Segm.

Fig. U.

Echinosoma horridum. Gonapophyse des 9. Segm.

Fig. V.

Echinosoma occidentale. Gonapophyse des 9. Segm.

Fig. W.

Echinosoma occidentale. Gonapophyse des 8. Segm.

E. wahlbergi H. Dohrn.

Deutsch Ost-Afrika, Langenburg. 23./12. 1897—29./3. 1898. Fülleborn.

Innenzahn des Paramerenendgliedes kurz, etwa $^1/_4$ des Endzahns, dieser sehr schlank. Grundbläschen eiförmig, Drüsengang etwa von der Länge des Grundbläschens, halbkreisförmig gebogen. Virga außerordentlich lang, spiralig gewunden, etwa 6mal so lang wie das Endglied.

E. occidentale Borm.

Togo, Kamerun. Präparate von Verhoeff. Mus. Berlin.

Paramerenendglied gedrungen, Innenzahn etwa $^1/_3$ des Endzahns. Virga etwa doppelt so lang wie das Endglied, Sförmig geschwungen.

♀. Gonapophyse des 8. Segments deutlich gegliedert. Gonapophyse des 9. Segments oben mit spitzem Innen- und stumpfem Außenwinkel. Stiel seitlich von der Verlängerung des Außenrandes. Dieser beim Übergang in den Stiel 2mal gebuchtet.

E. bolivari Rodz.

Ankoraka auf Madagaskar, Braun. Mus. Berlin.

Gonapophysen des 9. Segments nicht gegliedert. Außenrand der Gonapophysen des 8. Segments geht in einem einfachen Bogen in den Stiel über, der in der Mittellinie liegt.

3. Fam. *Pyragridae.*

Das mir zu Gebote stehende Material ist zu dürftig, als daß ich es wagen dürfte, über die hierher gehörenden Formen zu urteilen. Die weiblichen Gonapophysen sind verkümmert.

4. Fam. *Karschiellidae.*

Die Familie der *Karschiellidae* ist von Verhoeff in seinem ersten Aufsatz aufgestellt worden, und zwar hat er sie im deskriptiven Teile als 1. Familie vor die *Anisolabidae* gestellt. In seinem Stammbaum dagegen gehören sie als tiefstehender Zweig zu den Monandria und erweisen sich dort also als nächste Verwandte der *Chelidurida*e und *Forficulidae.* Burr dagegen geht 1909 wieder auf die alte Auffassung von de Bormans zurück und stellt die

Karschiellidae als Unterfamilie zu den *Pygidicranidae* und zwar auf Grund ihrer gekielten Schenkel. Burr's Gründe erscheinen mir ja nun freilich wenig zwingend, und doch scheint er der Wahrheit näher gekommen zu sein als Verhoeff. Denn dieser läßt sich lediglich von der Idee leiten, daß seine Eudermaptera scharf in zwei große Gruppen zu scheiden wären nach der Ein- oder Zweizahl des Copulationsorganes. Dabei hat er jedoch den Umstand offenbar zu wenig in Betracht gezogen, daß ja die Monandrie auch polyphyletisch durch Konvergenz entstanden sein kann, daß eine einseitige Verkümmerung des Copulationsorgans ja zu verschiedenen Zeiten und bei verschiedenen Stämmen sich wiederholt haben kann. Bei den *Karschiellidae* liegt nun ganz offenbar der Fall vor, daß die Monandrie noch relativ sehr jungen Datums ist. Denn sowohl bei *Bormansia*, der vorgeschritteneren, völlig flügellosen Form, als auch bei *Karschiella*, bei der die Reduktion der Flügeldecken noch nicht beendet ist, läßt sich ein zweiter verkümmerter Copulationsapparat mit rudimentärem Präputialsack, Ductus ejaculatorius und kleinen Chitinverdickungsplättchen deutlich erkennen. Die Muskulatur ist allerdings in der reduzierten Penishälfte durch Fettgewebe verdrängt. Die Gestalt der Paramerenendglieder und die Kleinheit der Coxite des 10. Abdominalsegments weisen unverkennbar auf eine nahe Beziehung zu den *Pygidicranidae* hin, zumal wenn man auch noch die von Burr betonte Kielung der Schenkel in Betracht zieht. Die sonstigen, von Verhoeff sehr gut geschilderten Charaktere beweisen nichts gegen diese Verwandtschaft. Verhoeff erwähnt zunächst als trennendes Moment die auffallende Dicke der Fühler. Das hat für die Beurteilung der Verwandtschaft gar nichts zu sagen. Sodann ist der Hinterkopf bei den *Karschiellidae* stumpfwinklig ausgeschnitten. Auch das besagt nichts, denn es findet sich wieder bei den *Diplatyidae*, und bei den *Pygidicranidae* ist der Hinterkopf zwar nicht ausgeschnitten, aber meist auch nicht gewölbt und konvex, sondern flach und durch eine gerade Linie begrenzt. Unrecht hat Verhoeff auch mit der Behauptung, die *Karschiellidae* besäßen keine typische Virga. Im Gegenteil findet sich bei *Bormansia* wie bei *Karschiella* eine deutliche Virga. Bei *Bormansia* zeigt sie eine ganz eigenartige Ausbildung. Sie hat ein sehr weites Lumen und verläuft vom Eintritt des Ductus ejaculatorius bis zur Mündung ziemlich gerade. Auf der linken Seite der Mündung aber setzt nochmals ein stark spitzwinklig geknicktes Chitinrohr an, das zu einer zweiten Öffnung führt, die wenig seitlich und vor der ersten

liegt. Die physiologische Bedeutung dieser sonderbaren Bildung ist mir gänzlich dunkel, zumal mir auch kein ♀ zu Gebote steht. Immerhin möchte ich in diesem Verhalten aber eine Vorstufe zu den zweiarmigen Virgabildungen erblicken, die wir bei den *Diplatyidae* kennen lernen werden. Neben der Virga und zum Teil mit ihr verwachsen finden sich sowohl bei *Bormansia* als auch bei *Karschiella* ausgedehnte Chitinplattenbildungen. Sie ermöglichen ein Verständnis für die eigenartige Form, die das Copulationsorgan bei der *Esphalmenidae*-Gattung *Gonolabina* zeigt. Besonders bemerkenswert ist die Ähnlichkeit der Verhältnisse bei *Gonolabina kuhlgatzi* und *Karschiella kamerunensis*. Während nämlich bei allen anderen *Karschinellidae* die Virga frei endigt, ist bei *K. kamerunensis* ihre Mündung mit dem verdickten Rande der Chitinplatte im Präputialsack verschmolzen. Das ist eine Vorstufe zu dem Verhalten bei *Gonolabina*, wo die Virga ganz mit einer riesigen Chitinplatte verschmolzen ist. Nach dem Genitalapparat läßt sich folgende tabellarische Übersicht geben:

1. Innenzahn der Paramerenendglieder lamellenartig ausgebildet, schmäler als die Spitze des Endgliedes. Die Spitze ist mindestens $^1/_2$mal so breit wie lang *Bormansia* 2

1. 1. Innenzahn der Paramerenendglieder dornförmig, so breit wie die Spitze, Diese ist mehr als doppelt so lang wie breit *Karschiella* 3

2. Der Innenzahn überragt die Spitze des Endgliedes. Endglied mit markantem Außenwinkel
Bormansia impressicollis VERH.

2. 2. Der Innenzahn überragt die Spitze des Endgliedes nicht. Endglied mit breit verrundeter Außenseite. Innenwinkel über dem Innenzahn in eine kleine scharfe Spitze ausgezogen *Bormanisa africana* VERH.

3. Der Innenzahn zweigt vom Endglied schiefwinklig nach oben ab und ist länger als die Spitze
Karschiella büttneri KARSCH

3. 3. Der Innenzahn zweigt vom Endglied rechtwinklig ab und ist kürzer als die Spitze
Karschiella kamerunensis VERH.

Unbekannt sind mir geblieben *Bormansia meridionalis* BURR aus Transvaal und *Karschiella neavei* BURR aus Katanga.

Bormansia impressicollis Verh.

Dar-es-Salaam, Stuhlmann. 1 ♂. Mus. Berlin.

Mir steht an Alkoholmaterial von Karschielliden nur dieses eine ♂ und eine ältere Larve derselben Herkunft zur Verfügung. Das ♂ stimmt nicht völlig mit der Beschreibung überein, die Burr vom ♂ von *Bormansia impressicollis* gegeben hat. Die Unterschiede sind folgende.

Der Innenrand der Zangen ist schwach gezähnelt, nur der rechte Arm trägt einen großen, stumpfen Innenhöcker vor der Biegung. Der rechte Arm ist der bei weitem stärker gebogene.

Leider hat Burr keine Beschreibung der Opisthomeren und des Copulationsapparats gegeben. Es ist daher nicht zu entscheiden, ob

Fig. X.

Bormansia impressicollis. Penis. *v* Virga. Ps_1 ausgebildeter, Ps_2 rudimentärer Präputialsack. Vd_1, Vd_2 Verdickungsplatten.

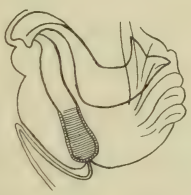


Fig. Y.

Karschiella kamerunensis. Virga und Verdickungsplatte des Präputialsackes

Fig. Z.

Karschiella bidentata. ♂. 10. Tergit von oben und von der Seite.

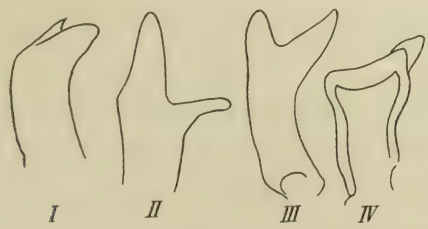


Fig. A[1].

Paramerenendglieder: *I* von *Bormansia africana*, *II* von *Karschiella kamerunensis*, *III* von *Karschiella büttneri*, *IV* von *Bormansia impressicollis*.

Burr's Form eine neue Art ist. Es würden dann in Deutsch Ost-Afrika 3 Arten der Gattung heimisch sein.

Gegenüber der von Verhoeff gegebenen Gattungsdiagnose muß hervorgehoben werden, daß der senkrechte Zahn am Grunde der Zangen fehlt, also kein Gattungscharakter ist.

Karschiella bidentata n. sp.

Verhoeff in litt.

Färbung wie bei *kamerunensis* Verh. Schulterecke ohne Borsten. Fortsätze der 10. Rückenplatte gerade nach hinten gerichtet.

Kamerun, Conradt, Mus. Berlin. 1 ♂.

5. Fam. *Diplatyidae.*

Auch von den *Diplatyidae* steht mir nur recht wenig Material zur Verfügung, das außerdem meist sich noch in mangelhaftem Erhaltungszustand befindet. Burr ist geneigt, alle Formen in einer Gattung *Diplatys* zu vereinigen. Dagegen hat Verhoeff, wie aus seinen Präparaten und den Bezeichnungen der Stücke des Berliner Museums hervorgeht, die Absicht gehabt, nicht nur die 3 Gattungen *Diplatys*, *Nannopygia* und *Cylindrogaster* bestehen zu lassen, sondern auch noch eine neue Gattung *Paradiplatys*, gegründet auf *flavicollis* Verh. in litt. = *conradti* Burr, und *usambarana* Verh. in litt. = *vosseleri* Burr, zu errichten. Auch ich halte eine neue Anordnung der *Diplatyidae* für sehr nötig, wage aber bei dem Mangel an Material nichts zu entscheiden. Die Vereinigung von *D. conradti* und *vosseleri* in eine Gattung halte ich nicht für glücklich. Sie stimmen zwar im Bau des Kopfes, des Halsschildes und des 9. Abdominalsternits beim ♂ überein, zeigen aber in den Copulationsorganen tiefgreifende Unterschiede. Nur eine genaue Untersuchung eines reichen Materials kann Aufschluß geben, welche Merkmale für die Abtrennung von Gattungen fruchtbar sind.

Burr bildet aus der Gattung *Diplatys* eine Unterordnung der *Pygidicraniidae*, und es bestimmt ihn hierzu die Kielung der Schenkel. Demgegenüber muß aber betont werden, daß der männliche Sexualapparat eine Ausbildung aufweist, die unter den Dermapteren einzig dasteht. Schon Verhoeff konstatiert: 2 Vasa deferentia, 2 Präputialsäcke und jederseits 2 Virgae. Es liegt also hier der ganz abnorme Fall vor, daß 4 Ausführungsgänge für die männlichen Geschlechtsprodukte vorhanden sind. Im einzelnen kann die Virga

nun sehr verschiedenartig geformt sein. Bei *Nannopygia* besteht sie aus zwei ziemlich geraden und kurzen Rohren. Bei *Diplatys macrocephala* und *vosseleri* mündet der Ductus ejaculatorius in eine weite flaschenförmige Chitinbildung, und bei *vosseleri* sind auch die Basen der beiden Virgaröhren blasenartig aufgetrieben. Bei *D. aethiops* sind die Schenkel der Virga ungemein lang und am Grunde sehr stark geschlängelt, während sie bei *conradti* kurz, aber am Ende umgebogen und an der Umbiegungsstelle mit einem Kamm von starken Dornen versehen sind. Ebenso große und charakteristische Verschiedenheiten zeigt auch das Paramerenendglied. *Nannopygia gerstaeckeri* und *Diplatys* (*Paradiplatys*) *flavicollis* zeigen die im allgemeinen Teil, S. 324, besprochene Epimeritbildung, die sonst nur bei Labiduriden, z. B. *Forcipula*, anzutreffen ist. Neben der Virga finden sich im Präputialsack noch allerhand andere Chitingebilde. Stachelleisten bei *D. macrocephala* und *vosseleri*, Verdickungsplatten bei *D. conradti*, Chitinhaken bei *Nannopygia gerstaeckeri*. Das Paramerengrundglied ist am Ende aufgeschwollen, wie z. B. auch bei manchen *Pygidicranidae*, wie *Dicrana caffra* und *elongata*. Beim Flügelgeäder sind die 1., 2. und 3. Ader sehr schwach entwickelt, ohne Queradern. Der Hauptstamm der Analis ist stark geschwungen und läuft, wie bei *Echinosoma*, in den 9. Ast der Analis hinein und ist dahinter unterbrochen.

Es weisen also, wie ich bereits früher ausgeführt, die Genitalien und das Vorkommen der sog. *Dyscritina*-Larve auf verwandtschaftliche Beziehungen zu den *Karschiellidae*, die Flügeläderung auf solche zu den *Echinosomidae* hin.

Verhoeffiella n. subgen. Diagnose unten!

Diplatys aethiops Burr.

Kamerun, Johann Albrechts-Höhe, 1./8. 1897—12./5 1899, Conradt, Mus. Berlin.

Ich rechne 3 ♂♂ des Berliner Museums mit Vorbehalt hierher. Die Kiele hinter den Augen sind sehr deutlich ausgebildet. Die Äste der Virga sind außerordentlich lang und stark geschlängelt, während die Basis nicht aufgeschwollen ist. Das Paramerenendglied läuft in eine stark sichelförmig gebogene scharfe Spitze aus und besitzt einen breiten und großen Innenzahn.

Fig. B¹.
Diplatys aethiops.
Paramerenendglied.

Fig. C¹.
Diplatys aethiops.
Anfang der Virga. Im ganzen ist sie mehr als doppelt so lang.

Fig. D¹.
Diplatys macrocephala.
Virga und Zahnleiste des Präputialsackes.

Fig. E¹.
Diplatys macrocephala.
Paramerenendglied.

Diplatys s. str. (SERVILLE) ZACHER.

Diplatys macrocephala PALISOT DE BEAUVOIS.

Ein von VERHOEFF determiniertes ♂ in der Berliner Sammlung. Derema, Usambara, 30./8.—15./9., CONRADT.

Der Genitalapparat ist sehr eigenartig. Das Paramerenendglied ist außerordentlich schlank, mit langer, schlanker Spitze und einem kräftigen Innenzahn versehen. Der Ductus ejaculatorius mündet zunächst in den flaschenartig erweiterten Grundteil der Virga, der vor dem Übergang in das Uförmige Endrohr halsartig eingeschnürt

ist. Unter den Schenkeln der Virga liegen im Präputialsack Zähne, und außerdem ist noch eine Chitinschwiele von der Länge der Virga vorhanden, die quer zu dieser verläuft und sehr dicht mit Chitinzähnen besetzt ist, deren Spitzen nach links gerichtet sind.

Diplatys vosseleri Burr.

(*Paradiplatys usambarana* Verhoeff in litt.)

Derema, Usambara, Dezember 1891, Conradt. Amedame, Conradt, Museum Berlin.

Das Paramerenendglied ist nicht sehr viel schmäler als das Grundglied. Die Außenseite ist halbkreisförmig gebogen. Die Innenreihe weist zwei gerundete, fingerförmige Lappen auf, von denen der untere länger ist.

Im Präputialsack finden sich einige Reihen ziemlich schwacher Zähnchen.

Die Virga zeigt am Grunde eine starke flaschenartige Auftreibung. Auch die Schenkel der Virga sind ihrerseits am Grunde aufgetrieben.

Paradiplatys n. subgen.

Paradiplatys Verh. in litt. ex parte.

Diplatys conradti Burr.

P. flavicollis Verh. in litt.

Kamerun, Johann Albrechts-Höhe. Conradt, Mus. Berlin.

Leider sind die Verhoeff'schen Präparate so trüb geworden,

Fig. F¹.
Diplatys (*Paradiplatys*) *conradti*. Linke Penishälfte.

Fig. G¹.
Diplatys (*Paradiplatys*) *conradti*. ♀. Gonapophysen.

Fig. H¹.
Diplatys vosseleri Linke Penishälfte.

daß sich nicht mehr alles mit der wünschenswerten Deutlichkeit erkennen läßt. Auch mit dem Umpräparieren habe ich keine guten Resultate erzielt.

Paramerenendglied kegelförmig, sitzt mit breiter Basis dem Grundglied auf. Außen sitzt daran der sehr zarthäutige Epimerit, der es überragt.

Im Präputialsack eine Verdickungsplatte. Virga ohne Grundblase, die Spitzen der beiden Äste nach den beiden Außenseiten hakenförmig umgebogen. Die Virgaäste tragen auf der Umbiegungsstelle Chitindornen.

Präparate von ♀ lassen rudimentäre Genitalapophysen erkennen und zwar anscheinend ein Paar am 9. und zwei am 8. Segment.

Nannopygia H. DOHRN.

BURR glaubt diese Gattung einziehen zu müssen. Da ich aber bei einer afrikanischen Form mit nicht verbreiterten Abdominaltergiten auch in dem Copulationsorgan eine ganz auffallende Übereinstimmung mit der indischen *N. gerstaeckeri* finde, so glaube ich, daß das Genus durchaus bestehen bleiben kann.

Fig. J¹.
Nannopygia picta.
Präputialsack mit der Virga.

Fig. K¹.
Nannopygia picta.
Paramerenendglied.

Nannopygia gerstaeckeri H. DOHRN.

Es liegen mir nur die VERHOEFF'schen Präparate vor.

Paramerenendglied noch nicht halb so breit wie das Grundglied, zweizipflig.

Virga mit langem Stiel, ihre beiden Äste fast gerade, dünn, an der Spitze erweitert. Zwischen den Ästen Chitinhaken.

Nannopygia picta n. sp.

Britisch Ost-Afrika, Kibwezi, Scheffler, Mus. Berlin.

Kopf schwarz, hinter der Postfrontalfurche mäßig niedergedrückt, Kiele am Hinterkopf undeutlich.

Halsschild gelb, sein Hinterrand halbkreisförmig, wenig länger als breit. Der halbkreisförmige Hinterrand wird beiderseits durch einen kleinen Vorsprung begrenzt, auf dem eine starke Borste steht. Das Halsschild hat vorn ein dreieckiges Collum. Flügeldecken oben vorn gelb, hinten braun; ihre Seitenteile fast ganz gelb. Flügelschuppe weißlich-gelb, außen breit braun gesäumt. Am 3. und 4. Abdominalsegment treten die Drüsenfalten sehr stark hervor. Abdomen gelbbraun, nur das letzte, nicht verbreiterte Tergit dunkelbraun. 9. Sternit am Hinterrande breit gerundet ausgebuchtet. Beine und Unterseite des Leibes hellgelb, ebenso die Zangen.

Paramerenendglied ähnlich wie bei *N. gerstaeckeri*. Jedoch ist der innere Lappen schmäler und spitzer. Virga ohne Stiel, die Äste am Ende nicht erweitert, sondern zugespitzt. Zwischen den beiden Ästen windet sich ein Sförmig gebogener Anhang hindurch.

Zum Schluß möge noch eine Übersicht der Gattungen gegeben werden.

1. Virga ohne basale Auftreibung 2
1. 1. Virga mit basaler Verdickung. Im Präputialsack Chitinzähnchen *Diplatys s. str.* (Serv.) Zacher
2. Virgaäste kurz 3
2. 2. Virgaäste außerordentlich lang, am Grunde sehr stark geschlängelt. Virga ungestielt *Verhoeffiella n. subg.*
3. Paramerenendglied mit zarthäutigem Epimerit. Im Präputialsack eine Verdickungsplatte. Virgaäste hakig gebogen, an der Knickung mit Stacheln *Paradiplatys n. subg.*
3. 3. Paramerenendglied ohne Epimerit, aber in zwei breite Lappen geteilt. Virgaäste weder mit basaler Auftreibung noch umgebogen, gerade, schlank *Nannopygia* H. Dohrn

6. Fam. *Allosthetidae.*

Die Allosthetiden sind die Familie, die ich am allersorgfältigsten durcharbeiten konnte, da das Material, das fast ganz aus dem Breslauer Museum stammt, mir von Anfang an zur Verfügung stand.

Die Familie der *Allosthetidae* ist im Jahre 1904 von Verhoeff

errichtet worden. Burr hat sie 1909 als 1. Unterfamilie zu den *Labiduridae* gestellt. Dabei hat er aber offenbar übersehen, daß das 2. Tarsenglied der *Allosthetidae* nicht „simplex", „haud lobatum" ist, sondern, wie bei den *Chelisochidae*, einen kräftigen Fortsatz besitzt, der zungenförmig unter die Sohle des 3. Gliedes greift.

Die Diagnose Verhoeff's ist ziemlich vollständig, jedoch bedarf sie einiger Zusätze und Abänderungen, zumal mir gänzlich flügellose Formen vorliegen, die unbedingt zu den *Allosthetidae* gehören.

Die Diagnose muß also lauten:

Augen nicht auffallend hervortretend, Hinterkopf nicht ausgeschnitten, Scheitel bisweilen mit tiefer Rinne längs der Postfrontalnaht. Antennen 18—24gliedrig, das 4. und 5. Glied kurz. Das 1. Antennenglied reicht bis zur Mitte der Augen.

Elytren und Flügel fehlen oder sind vorhanden. Wenn Elytren vorhanden sind, so greift das Pronotum weit über ihren Grund, so daß das Scutellum unsichtbar ist. Die Elytren besitzen Nahtrand und Stachelrippe und zeigen auf der Oberseite eine deutliche Außenkante. Metanotum mit Rinne und Doppelbürste bei den Geflügelten, larval, ohne Rinne und Doppelbürste, hinten gerundet ausgeschnitten bei den Flugunfähigen.

Prosternum vorn mit dreieckiger, durch eine Kante abgegrenzter Vorplatte, hinten stark verschmälert, so daß die Hüften fast zusammenstoßen. Der schmale, zusammengedrückte Fortsatz, der die Vorderhüften voneinander trennt, ist vorn durch eine vertiefte Linie gegen das übrige Sternum abgesetzt und greift hinten oft noch etwas über das Mesosternum. Dieses greift seinerseits mit einem zungenförmigen Fortsatz über das Metasternum. Metasternum hinten stumpfwinklig ausgeschnitten.

Die Copulationsorgane sind sehr lang gestreckt. Die Endglieder der Parameren sind ebenso lang wie die Grundglieder, ungezähnt, langelliptisch oder zugespitzt.

Die Virgae, von denen jederseits eine vorhanden ist, sind wurstförmig bis flaschenförmig, mit Spiralversteifung. In einem Falle glaubte ich bei *Allosthetus indicum* an einem Penis 2 Virgae zu beobachten. Jedoch läßt das Präparat die Verhältnisse nicht mit genügender Deutlichkeit erkennen.

Verhoeff behauptet, die Virgae blieben weit hinter dem Penisende zurück. Nach meinen Befunden können sie jedoch völlig herausgeschleudert werden. Es ist in jedem Penis ein starker Retractormuskel vorhanden, der am Ende der Virga ansetzt. Bei manchen

Formen (*Allosthetella malayana*) ist die Virga sogar zu lang, um völlig in den Präputialsack zurückziehbar zu sein, und hier ragt auch im Ruhezustande daher ihre Spitze aus dem Penis hervor, während sie andrerseits, z. B. bei *Gonolabidura volzi*, nur $^1/_3$ so lang ist wie der Präputialsack und daher in der Ruhelage ganz tief zurückgezogen liegt.

Beine kräftig, die Schenkel ohne Kanten. 1. und 3. Tarsenglied lang, einander ziemlich gleich an Länge. 2. Glied klein, mit einem langen Fortsatz. Zwischen den Klauen eine Pelotte.

Pygidium und Supraanalplatte beim ♂ ziemlich gleichlang und verhältnismäßig breit. Metapygidium deutlich abgegrenzt. Supraanalplatte vorn bogenförmig ausgeschnitten. Hinterleib keulenförmig nach hinten verdickt. 10. Abdominaltergit groß, quer rechteckig. Zangen beim ♂ und ♀ am Grunde voneinander abstehend, am Ende gekreuzt, beim ♂ schwach unsymmetrisch. Die Zangen tragen oben am Grunde einen sehr charakteristischen, schrägen Querhöcker.

Burr hat neuerdings die *Allosthetidae* als Unterfamilie zu den *Labiduridae* gestellt, die er charakterisiert durch das „segmentum anale cum pygidio fusum". Hierbei versteht er unter „segmentum anale" offenbar das 10. Abdominaltergit. Diese Verwachsung ist, wie Burr selbst angibt, sehr schwer zu konstatieren, mit Sicherheit überhaupt nur, wenn man die betreffenden Teile lospräpariert. Und dabei wird man dann leicht feststellen können, daß weder bei den *Allosthetidae* noch auch bei allen *Labiduridae* das Pygidium mit dem 10. Abdominaltergit verwachsen ist, wenn auch die Naht ohne Präparation nur schwer zu sehen ist. Dasselbe gilt von *Anisolabis* und *Pyragra*. Von *Gonolabis* (sc. = *Esphalmenus*) und *Gonolabina* liegt mir leider kein Alkoholmaterial vor. Jedoch scheint mir nach den trocknen Exemplaren Verhoeff's Mitteilung durchaus glaubwürdig, daß hier Pygidium und 10. Tergit völlig verwachsen sind. Zur Begründung einer Familie der *Labiduridae* im weitern Sinne kann jedoch dieses Moment nicht herangezogen werden. Freilich ist trotzdem die große Ähnlichkeit zwischen *Allosthetidae* und *Labiduridae* nicht zu leugnen. Doch mögen demgegenüber noch einmal die Unterschiede hervorgehoben werden, die es berechtigt erscheinen lassen, die *Allosthetidae* als besondere Familie aufrecht zu erhalten:

1. Bei den *Allosthetidae* sind Pygidium, Metapygidium und Supraanalplatte gleich groß.

Bei den *Labiduridae* ist die Supraanalplatte sehr klein und vom Metapygidium keine Spur mehr zu unterscheiden.

2. Das 2. Tarsalglied der *Allosthetidae* besitzt einen Fortsatz, das der *Labiduridae* ist einfach.

3. Die Thoracalsternite sind durchaus verschieden gebaut.

4. Die Virga der *Labiduridae* besitzt stets ein Grundbläschen und starke Schlängelung, die der Allosthetiden nie.

5. Der Unterschied im Flügelgeäder wurde bereits im allgemeinen Teil hervorgehoben.

Zunächst gebe ich nun eine tabellarische Übersicht der Gattungen:

1. Ungeflügelt, ohne Elytren. Metanotum larval, d. h. ohne Rinne und Doppelbürste. Hinterrand bogenförmig ausgeschnitten. Penis am Ende verdickt. Virga nur $^1/_3$ so lang wie der Penis, am Grunde blasig aufgetrieben, der dünne Hals am Ende mit einem verdickten, im Längsschnitt widerhakenförmigen Kragen
1. 1. Mit Flügeldecken, oft auch vollständig geflügelt. Virga ohne Auftreibung und Kragen 2

Gonolabidura Zacher

2. Große Tiere. Virga schwach gebogen, kürzer als der Präputialsack. Endglieder der Parameren kräftig, langelliptisch

Allosthetus Verhoeff

2. 2. Kleinere Tiere. Virga stark gebogen, länger als der Präputialsack. Endglieder der Parameren häutig, am Ende zugespitzt

Allosthetella Zacher

Gonolabidura Zacher.

1910. Zacher, in: Entomol. Rundschau, Vol. 27, p. 30.

Als ich die Volz'sche Dermapterenausbeute durchmusterte, konnte ich über eine Reihe von Exemplaren lange nicht ins klare kommen, die den Habitus von *Anisolabis* hatten, dazu aber das spitze Prosternum von *Allosthetus* und die Tarsenbildung von *Chelisoches*. Solange ich das Geschlechtsorgan der *Esphalmenidae* noch nicht zu Gesicht bekommen hatte, glaubte ich diese Formen hierher stellen zu dürfen, zumal ihre Virga auch eine blasenförmige Auftreibung zeigt. Jedoch bewies mir ein Vergleich der Sexualorgane, daß von einer Beziehung zwischen *Esphalmenidae* und *Gonolabidura* nicht die Rede sein konnte. Dagegen hat der Vergleich von *Gonolabidura* und *Allosthetus* eine sehr weitgehende Gleichförmigkeit im Bau erwiesen und, außer dem völligen Schwund der Flugorgane und

der damit zusammenhängenden Umgestaltung des gesamten Thoracalskelets, gibt lediglich die Abweichung im Bau der Genitalien ein Recht *Gonolabidura* generisch von *Allosthetus* zu trennen. Die Diagnose der neuen Gattung wurde bereits am oben erwähnten Orte kurz gegeben und soll nun in folgender Weise erweitert werden.

Pronotum am Hinterrande ohne Drüsenhöcker. Metanotum von larvaler Bildung, d. h. hinten stark ausgebuchtet. Stigmen des Prothorax durch die Catapleuren bedeckt. Die Trochantine treten ohne Vorplatten und Verbindungshaut direkt an die Coxa heran. Das Pygidium trägt einen starken Höcker.

Die Copulationsorgane sind doppelt. Die Endglieder der Parameren sind lang, schlank, spitz, jedoch etwas kürzer als der Penis. Die Virga ist im Verhältnis zum Penis sehr klein, kaum $^1/_3$ so lang wie der Penis. Dieser bisweilen am Ende keulenförmig verdickt.

Wahrscheinlich sind alle indomalayischen „*Gonolabis*“ (im Sinne Burr's, 1900) entweder hierher oder zu *Gonolabis* (Burr 1909) — Fam. *Anisolabidae* — zu rechnen. Dagegen sind die *Gonolabidae* (Verhoeff, 1902) = *Esphalmenidae* (Burr, 1909) vermutlich eine rein südamerikanische Gruppe. Burr rechnet allerdings auch eine südafrikanische Art, *E. peringueyi* Blanch., hierher. Jedoch muß deren Stellung als unsicher bezeichnet werden, solange über den Bau ihrer Geschlechtsorgane nichts bekannt ist. Andrerseits kommen aber in Afrika auch *Anisolabidae* mit nach hinten verbreitertem Abdomen vor, also „*Gonolabis*“ Burr 1900. Man sieht, durch die unzureichende erste Diagnose der Gattung *Gonolabis* ist eine heillose Verwirrung geschaffen worden. Es mögen daher hier noch einmal kurz die Unterschiede der verschiedenen Formen, die in Burr's alte Gattung *Gonolabis* fallen, tabellarisch erläutert werden.

a) Prosternum hinten breit abgestutzt b

a) a) Prosternum nach hinten verschmälert, Vorderhüften fast aneinanderliegend c

c) Pygidium und 10. Tergit verwachsen.

d) An Stelle der Virga eine große blasenförmige Auftreibung mit kurzem Endrohr. Endglieder der Parameren klein
Esphalmenidae: *Esphalmenus* Burr 1909 (= *Gonolabis* Burr 1900, Verhoeff 1902)

d) d) An Stelle der Virga eine keulenförmige Chitinplatte, in der der Ductus ejaculatorius verläuft
Esphalmenidae: *Gonolabina* Verhoeff 1902

c) c) Pygidium frei. Typische Virgabildung. Endglieder der Parameren sehr lang
Fam. *Allosthetidae*: *Gonolabidura* Zacher (= *Gonolabis* Burr 1900)

b) Prosternum hinten breit abgestutzt, Vorderhüften weit voneinander abstehend. Ohne Virgabildung, mit Verdickungsplättchen im Präputialsack. Endglied der Parameren kurz
Fam. *Anisolabidae*: *Gonolabis* Burr 1909.

Gonolabidura volzi Zacher.

1910, in: Entomol. Rundschau, Vol. 27.

Sumatra, Bandar Bahroe, Fort de Kock, Mus. Breslau. Die Art wurde zu Ehren ihres Entdeckers, Prof. Dr. Volz in Breslau, benannt, dem das Breslauer Museum außerordentlich reiche Sammlungen, besonders aus Sumatra, zu verdanken hat.

Wangen hinten mit schrägen Furchen, Wangenleiste kräftig hervortretend, hört in der Mitte des Augenunterrandes auf. Mentum mit einem Höcker in der Mitte. Oberseite des Kopfes sehr glatt und glänzend, mit sehr wenig Borsten. Labrum mit gelbem Vorderrand oder ganz gelb, ebenso der Anteclypeus. Eine starke Borste steht jederseits auf der Stirn neben der Antenne. Die Postfrontalnaht ist zwar deutlich, die Kopfkapsel jedoch daneben nicht eingedrückt.

Prosternum dem von *Allosthetus* ganz ähnlich, nur daß es am Hinterrande ohne Drüsenhöcker und Borsten und glatt, anstatt runzlig ist. Ferner fehlen auch die tiefen Gruben im Vorderteil des Pronotums. Alle diese Merkmale sind dagegen bei den ältern *Allosthetus*-Larven auch vorhanden.

Das Mesonotum ist hinten gerade abgestutzt, das Metanotum larval. Die Vorplatte des Prosternums stärker aufgebogen, kaum beborstet. Der stark verchmälerte Hinterteil liegt unter den fast zusammenstoßenden Vorderhüften und ist nur schwach chitinisiert. Meso- und Metasternum wie bei *Allosthetus*.

Fig. L¹.
Allosthetus indicum.

Fig. M¹.
Gonolabidura volzi.

T Trochantin. *C* Coxa des 3. Beinpaares.

Prothoraxpleuren wie bei *Allosthetus*. Nur ist von den weichen Häuten nichts mehr zu sehen, und die Stigmen sind verdeckt. Der Trochantin des Metathorax tritt ohne Abgliederung von Vorplatten direkt an die Coxa heran.

Die Abdominalsegmente sind vertieft-punktiert. Am Hinterrand der Segmente stehen jederseits 3 oder 2 lange Borsten. Pygidium mit Höcker. Metapygidium, Supraanalplatte und Zangengelenk wie bei *Allosthetella* ♀, Zange wie bei *Allosthetus*.

Beine ockergelb.

Die männlichen Genitalien wurden bereits oben geschildert. Die Gonapophysen des ♀ sind völlig rudimentär und nur als schwache Hautlappen noch zu erkennen und zwar nur die des 8. Sternits. Das 9. Sternit ist als einheitliche Platte ausgebildet. Ihr hinterer Rand ist bogenförmig gerundet. Die beiden Hälften des 10. Sternits sind ziemlich groß, ihre Naht mit dem Coxit jedoch ziemlich geschwunden. Beim ♂ sind die Teile des 10. Sternits weit stärker rückgebildet.

Long. tot. ♀ 27 mm.

Fig. N¹. *Gonolabidura volzi*. Penis.

Fig. O¹. *Gonolabidura volzi*. Virga.

Fig. P¹. *Allosthetella malayana*. Virga.

Fig. Q¹. *Allosthetus indicum*. Virga.

Herr Malcolm Burr schreibt mir: „Es scheint mir, daß Ihre *Gonolabidura* mit *Anisolabis piligera* Borm. identisch ist; diese hat das erschränkte Prosternum ganz genau so wie bei *Allosthetus* und ist wahrscheinlich nur eine Junge davon.“ Den Unterschied von

Allosthetus-Larven und *Gonolabidura*-Imagines will ich später noch erörtern. Was nun die Identität von *Anisolabis piligera* BORM. und *Gonolabidura volzi* anbetrifft, so ist es schwer darüber bestimmt auszusagen, da mir die Type der BORMANS'schen Species nicht vorliegt und die Beschreibung auf die Punkte nicht eingeht, die mir als wichtig erscheinen. Trotzdem halte ich beide für distinkte Arten, da

1. die Größe von *Gonol. volzi* viel beträchtlicher ist und
2. die Hinterränder der Abdominaltergite bei ihr nicht gekörnelt, sondern glatt sind. Meiner Meinug nach wird *piligera* wohl eine 2. Art der Gattung *Gonolabidura* sein. Das läßt sich ohne Untersuchung aber natürlich nicht mit Bestimmtheit annehmen.

Allosthetus VERHOEFF.

Die von VERHOEFF gegebene Diagnose muß noch in folgenden Punkten ergänzt werden:

Zwischen Trochantin und Coxa liegt eine helle Verbindungshaut. Der Trochantin gliedert eine kleine Vorplatte ab. Die Endglieder der Parameren sind kräftig, sehr spitz, länger als der Penis. Die Virga ist gestreckt, vor der Spitze verdickt, die Spitze sehr fein. Die ganze Virga mit Spiralversteifungen versehen, kürzer als der Penis.

Allosthetus indicus BURM.

Indomalayischer Archipel, Koll. NEISSER, Mus. Breslau. Ost-Java, Tengger-Geb.; West-Java, Sullabumi, 2000 m, FRUHSTORFER, Mus. Berlin.

Kastanienbraun. Die Wangenleiste beginnt nicht am Vorder-, sondern am Hinterrande der Augen. Die hintern Wangenteile zeigen Runzeln, die schräg von außen und vorn nach hinten und innen verlaufen. Auf der Fläche des Labrums befindet sich jederseits ein tiefer Borstenpunkt. Der Anteclypeus besitzt eine vordere gerade und eine hintere etwas gebogene Kante. Der Postclypeus ist völlig durch seine Hinterkante gegen die Stirn abgegrenzt und trägt jederseits in der Nähe der Hinterwinkel eine starke Borste. Ferner steht eine starke Borste auf der Stirn im Winkel zwischen Postclypeus und Antenne. Die Postfrontal- und Mediannaht sind sehr deutlich. Ihre Vorderäste sind vertieft und gehen zuerst auf die Mitte des Innenrandes der Augen zu. Kurz bevor sie ihn erreichen, wenden sie sich nach vorn und ziehen dicht neben dem Augenrand her. Das Basimandibularstück ist gegen die Wange

durch eine Naht deutlich abgegrenzt, die vom Außenrand der Maxille bis zur Mitte des Auges geht. Die obere Grenze des Basiantennale ist erloschen. Eine besonders starke Borste steht zwischen Antenne und Auge. Die Antenne ist 20—22gliedrig. Zwei Glieder, und zwar das 17. und 18. oder das 19. und 20., sind weiß. Das 2. Glied ist sehr klein und quer, das 4. breiter als lang, das 5. ist länger als das 4. Bei einer ältern Larve, offenbar des letzten Stadiums, sind die Fühler 20gliedrig. Die Maxillen und Maxillencoxomerite stimmen fast ganz mit den von Verhoeff abgebildeten von *A. martensi* überein. Nur sind die Trochanteren der Labiopoden auch innen eingeschnürt, und das innere Maxillencoxomerit ist viel breiter.

Die Vorplatte des Microthorax ist sehr schmal. Ihre Hinterseite besitzt einen kleinen winkligen Vorsprung. Das Prosternum besteht aus einer einheitlichen stumpf-dreieckigen Vorplatte und einer nach hinten stark verschmälerten Hauptplatte, die zusammen eine deutlich dachförmige Kante bilden. Das Prosternum ist zwischen den Hüften ganz schmal, dahinter wieder verbreitert. Der Teil hinter den Hüften hat die Gestalt eines kleinen Rhombus. Nur die Vorplatte trägt Borsten.

Das Mesosternum besitzt keine abgegrenzte Vorplatte. Jedoch trägt es auch nur auf dem vordern, aufgebogenen Teile Borsten. Es greift nach hinten mit einem schmalen, am Ende gerundeten, zungenförmigen Abschnitt über den Vorderrand des Metasternums hinüber und zwischen die Hinterhüften.

Das Metasternum ist breit, an den Hüften deutlich ausgerandet, sein Hinterrand sanft ausgebuchtet.

Die Nackenplatte des Microthorax ist in der Mitte dünnhäutig. Das Pronotum ist mit einer Mittelfurche versehen, die $^2/_3$ so lang ist wie das Pronotum und am Vorderrande beginnt. Von den Vorderecken verlaufen nach innen zwei kurze Seitenfurchen. Nahe dem Hinterrande befinden sich jederseits zwei kleine Drüsenhöcker. Das Mesonotum besitzt eine außerordentlich lange und scharfe Skutellumspitze. Die Doppelbürste des Metanotums ist nicht sehr lang, aber sonst gut ausgebildet. Das Pseudonotum ist mit sehr langen innern Flügelzipfeln versehen.

Zwischen Trochantin und Coxa des Prothorax liegt eine helle Verbindungshaut. Nur ein schmaler, dorsaler Fortsatz des Trochantin bildet das obere Gelenk mit der Coxa. Die Coxopleure besitzt in ihrer ganzen Länge eine Furche, die mit dem Vorderrande des Trochantin parallel läuft. Die Apopleure ist groß. Der Trochantin

des Mesothorax verhält sich wie der des Prothorax, besitzt jedoch auf seinem Gelenkarm einige kräftige Borsten. Die Apopleure des Mesothorax tritt an das obere Gelenk heran und hat dort eine tiefe, rundliche Ausbuchtung. Sie nimmt mit einer starken Kante am Elytrenrande teil. Ebenso beteiligt sich hieran ein Fortsatz der Coxopleure. Vom Trochantin des Mesothorax ist eine kleine Vorplatte abgeschnürt. Der Trochantin des Metathorax ist näher an die Coxa herangerückt. Zwischen ihm und der Coxa liegt eine große Vorplatte und eine sehr schmale kleine Vorplatte. Die Coxopleura greift mit ihrem Unterrand über das Metasternum und den Trochantin über. Sie ist sehr groß und gewölbt und bildet für sich allein das Flügelgelenk, während die Apopleure klein bleibt und als spitzes Dreieck zwischen Coxopleure und Tergit liegt, das Flügelgelenk aber nicht erreicht. Die Flügeldecke ist doppelt so lang wie breit. Die scharfe Seitenkante hört kurz vor der Spitze auf. Die Stachelrippe reicht nicht bis zur Mitte.

Die Flügelschuppe ist groß, außen dunkelbraun, innen gelblich. Die Beine sind einfarbig hellbraun, oder die Schenkel haben am Knie einen hellgelben Ring. Die Schenkel sind kräftig. Die Tibia ist kaum behaart und besitzt zwar starke Enddornen. Der Metatarsus trägt eine Reihe von 8 Dornen, von den der letzte etwas von den andern entfernt steht. Die Klauen sind schlank.

Das 2.—5. Abdominaltergit sind am Hinterrande etwas gekörnelt. Das 10. Tergit besitzt eine tiefe Längsfurche, der Reihen von flachen eingedrückten Punkten parallel laufen. Sein Hinterrand ist niedergedrückt und stark gekörnelt. Das 8. Abdominalsternit ist hinten gerundet, in der Mitte der Länge nach mit flachem, breitem Längswulst versehen, besonders an dessen Seiten stark gelb behaart. Das Pygidium ist vom Metapygidium durch eine Querfurche deutlich getrennt. Es trägt einen flachen herzförmigen Eindruck und am untern Ende einen starken Höcker. Das Metapygidium ist gegen die Supraanalplatte deutlich durch eine Grube abgesetzt. Der Coxit der Zangen ist groß, längs des Unterrandes des 10. Tergits weit nach vorn verlängert. Die Zangen sind am Grunde stark gelblich behaart, besonders in einer flachen Grube auf der Unterseite. Sie sind so lang wie das 10. Tergit und tragen an ihrem Grunde einen schief stehenden Querhöcker. Innen sind sie am Grunde gezähnelt. Das Ende ist nach innen und oben gebogen. Die rechte Zange ist etwas länger und auch stärker gekrümmt als die linke.

Fast erwachsene Larven mit schon deutlich ausgeprägten Flügelscheiden zeigen folgende Abweichungen.

Bei allen Pleuren ist der Trochantin näher an die Coxa herangerückt, und bei den Metathoraxpleuren liegt er ihr mit der ganzen Breite der Basis an. Die Vorplatten der Trochantine sind noch nicht abgegliedert. Die Tergite des Meso- und Metanotum greifen mit einem herabgebogenen Seitenteil über die Coxopleuren hinüber und bedecken die Apopleuren, die beim Mesothorax dadurch unsichtbar werden. Das Mesonotum ist hinten sanft und breit ausgebuchtet, und es fehlen ihm häutige Apophysen und die Doppelbürste. Abweichend gestaltet sich auch das gegenseitige Verhältnis von Metapygidium, Zange und Supraanalplatte. Beim erwachsenen ♂ sind die Seiten des Metapygidiums erst in ihrem letzten Teile ausgebuchtet. Die Seiten der Supraanalplatte setzen die Schenkel dieses Winkels, der die Pfanne des Zangengelenks bildet, fort. Die Supraanalplatte des ausgewachsenen Tieres ist viel breiter als lang, am hintern Rande wenig ausgebuchtet, trapezförmig. Bei der Larve dagegen ist das Metapygidium etwa in seiner Mitte stark eingeschnürt und bildet eine Figur, die einer Sanduhr ähnlich sieht. Das Metapygidium allein bildet hier die Gelenkpfanne, und die Supraanalplatte tritt jederseits nur mit je einem spitzen Zähnchen heran. Die Supraanalplatte ist bei der Larve nicht breiter als lang, vorn zwischen den Zähnen tief halbkreisförmig ausgebuchtet.

Fig. R¹.
Allosthetus indicum.
Penis.

Von den Arten der Gattung *Gonolabidura* sind Larven leicht zu unterscheiden durch das Vorhandensein von Flügelscheiden und das Fehlen der Genitalien.

Das Copulationsorgan ist doppelt. Die Endglieder der Parameren sind kräftig chitinisiert, lang und spitz und haben an der Seite eine Kante. In der Ruhelage liegt die Virga am Grunde des Präputialsackes, und dieser ist zurückgeschlagen. In Aktion wird der Präputialsack nach vorn und die Virga aus ihm herausgeschleudert, so daß nur ihr Grund noch im Präputialsack bleibt. Die Virga ist in den ersten beiden Dritteln gleichmäßig dick und schwach nach innen gebogen. Zuletzt ist sie erst auf der Unterseite angeschwollen, dann stark verjüngt und etwas nach oben gekrümmt.

Sie besitzt eine starke spiralige Wandversteifung. Die Grundglieder der Parameren sind völlig frei.

Long. tot. 31 mm, long. forc. 6 mm.

Allosthetella ZACHER.

1910, in: Entomol. Rundschau, Vol. 27, p. 30.

Die Diagnose bedarf folgender Ergänzungen:

Antenne 11—18gliedrig. Zungenförmiger Fortsatz des Metasternums zugespitzt. Die Trochantine aller Pleuren stoßen ohne Verbindungshaut direkt an die Coxen. Paramerenendglieder in eine sehr feine häutige Spitze ausgezogen. Virga doppelt gebogen, der 2. Bogen kürzer als der 1. und stärker gekrümmt.

Allosthetella malayana ZACHER.

1910, in: Entomol. Rundschau, Vol. 27, p. 30.

Sumatra, Bandar Bahroe. Koll. VOLZ, Mus. Breslau.

Sumatra, Redjong Lebang. H. KUBALE, Mus. Berlin.

Die Färbung ist ein gelbliches Braun ohne Metallglanz. Beim ♀ ist der Hinterleib dunkler.

Der Kopf besitzt kräftige Wangenleisten, die wie bei *Allosthetus* verlaufen. Die Wangen sind frei von Runzeln. Das Labrum ist auf seiner Fläche fein behaart und trägt jederseits eine lange Borste. Die vordere Grenze des Anteclypeus ist gebogen. Er ist weniger deutlich abgegrenzt, besonders gegen den Postclypeus. Dieser ist durch eine Furche von der Stirn getrennt. Zwischen den Antennenbasen dicht bei den Antennen stehen zwei starke Borsten. Die Antennen sind 11—18gliedrig, das letzte oder die 3 letzten Glieder hell. Die Postfrontalnaht ist sehr deutlich, vorn stärker gebogen. An ihr entlang ist die Kopfkapsel stark eingedrückt und furchenartig vertieft.

Die Trochanteren der Labiopoden sind kürzer und weniger eingeschnürt als bei *Allosthetus*. Der Microthorax stimmt mit *Allosthetus* überein.

Die Hüften des Prothorax stoßen über der schmalsten Stelle fast zusammen. Die Zunge des Mesosternums endet breit-spitzbogig. Das Pronotum hat eine etwas runzliche Grundskulptur. Sein Hinterteil ist mit Drüsenborsten besetzt. Die Trochantine aller Pleuren sind dicht an die Coxen gerückt und gliedern keine Vorplatten ab.

Nur beim 1. und 2. Paar ist eine dünne Verbindungshaut zwischen Trochantin und Coxe zu sehen. Tibien und Tarsen sind stärker behaart. Der Metatarsus trägt 7 starke Dornen, von denen der letzte höher und weiter entfernt steht. Das Arolium, die Klauenpelotte, ist sehr groß. Die distale Hälfte von Femur und Tibia und die Tarsen sind hell. Das Abdomen ist narbig punktiert, beim ♂ rauh, beim ♀ glänzend. Die Zangen des ♂ sind fast kreisförmig gebogen, rund, ungezähnt, stark behaart, die des ♀ fast gerade, am Grunde mit schwachem, schwarzem Zähnchen, nur am Grunde behaart. Der schiefe Querhöcker ist nur beim ♀ auf der Innenseite am Grunde der Zangen wahrnehmbar.

Die Copulationsorgane des ♂ sind viel zarter als bei *Allosthetus*. Die Endglieder der Parameren sind sehr spitz, das Ende zarthäutig. Die Virga hat keine Verdickung vor ihrem Ende. Sie ist zweimal lang Sförmig gebogen und vor dem Ende schwach eingeschnürt.

Fig. S[1]. *Allosthetella malayana*. Penis.

Das Zangengelenk des ♂ ähnelt dem von *Allosthetus indicus*. Jedoch liegt der Scheitel des Drehwinkels nicht im Metapygidium, sondern an der Grenze zwischen Metapygidium und Supraanalplatte. Beim ♀ finden sich ganz ähnliche Verhältnisse wie bei den Larven von *Allosthetus*. Jedoch ist die Supraanalplatte viel breiter als lang, ihre Zähnchen stumpfer und der Bogen zwischen ihnen flacher.

Long. tot. ♂ 16 mm, ♀ 21 mm.

Long. forc. ♂ 2,5 mm, ♀ 3,5 mm.

Allosthetella nitens n. sp.

Indomalayischer Archipel (Java?). Neisser, Mus. Breslau.

Mein ganzes Material besteht leider nur aus einem unvollständigen Exemplar und einer offenbar dazu gehörigen Larve.

Ausgezeichnet ist die Art durch den bronze-bläulichen Metallschimmer der Flügeldecken. Das Ende des Femurs, der Tibien und die Tarsen sind hell. Falls der abgebrochene Hinterleib dazu gehört, ist es ein ♀. Die Zangen liegen aneinander, sind wenig gebogen, rund, gelb und tragen den typischen schiefen Querhöcker an ihrem Grunde. Supraanalplatte, Pygidium und Zangengelenk sind wie bei *A. malayana* gebaut, nur ist die Supraanalplatte länger. Der Hinterleib ist unbehaart, während er bei *malayana* an den Seiten der Ter-

gite mit starken Haaren besetzt ist. Die Fühler haben 14 (links) und 11 (rechts) Glieder. Glied 12—14 sind weiß, die andern braun.

Long. tot. ca. 15 mm.

7. Fam. *Anisolabidae.*

Verhoeff hat die Familie *Anisolabidae* 1902 begründet und noch in demselben Jahre die Diagnose in abgeänderter und erweiterter Form in seinem 2. Aufsatz wiederholt.

Burr hat 1909 mit *Anisolabis* noch die Gattungen *Carcinophora* und *Psalis* zur Unterfamilie *Psalinae* der *Labiduridae* vereinigt. Burr sieht die Arten der Gattung *Anisolabis* nur für ungeflügelte *Psalis* an. So einfach liegt die Sache nun aber doch nicht, da *Psalis* eine ausgeprägte Virgabildung besitzt, die allen *Anisolabis* völlig fehlt. Ich glaubte nun zuerst deshalb *Psalis* und *Anisolabis* scharf trennen zu müssen. Nun habe ich aber Gelegenheit gehabt, ein Stück aus der Gattung *Carcinophora* zu untersuchen, die in der Mitte zwischen *Psalis* und *Anisolabis* steht, was die Ausbildung der Flugorgane anbetrifft. Da nun auch bei *Carcinophora* die Virga fehlt, so bin ich der Ansicht, daß die Reduktion der Virga und der Flugorgane bei diesem Zweige der Labiduriales in Korrelation steht. *Psalis* wäre also als ältere Form anzusehen, von der zunächst *Carcinophora* und dann *Anisolabis* abzuleiten wäre. Den Übergang von *Carcinophora* zu *Anisolabis* vermitteln die mit Rudimenten von Flügeldecken versehenen Arten von *Borellia*. Bei *Borellia janeirensis* variiert die Größe der Flügeldecken noch sehr stark: bei manchen Exemplaren stoßen sie fast zusammen, während sie bei andern nur kleine, seitliche Lappen bilden. Weiter ist die Reduktion schon bei *B. ståli* gediehen, jedoch sind immer noch Rudimente vorhanden, die endlich bei *B. moesta* ganz verschwinden können. Man sieht aus diesem Beispiel recht deutlich, daß Verhoeff ursprünglich den Wert der Ausbildung des Flugapparats und der damit in unmittelbarer Beziehung stehenden Thoracalsternite und -pleurite für die Systematik ganz offenbar überschätzt hat. Er vermutete, daß *Psalis* zu den *Labiduridae* gehörte. Davon kann gar nicht die Rede sein. Auch darin ist Verhoeff fehlgegangen, daß er in seinem 1. Aufsatze den *Anisolabidae* 2 Virgae zuschrieb. Allerdings hat er diesen Irrtum bereits im 2. Aufsatz schon wieder berichtigt.

Die natürliche Anordnung der *Anisolabidae* gehört zu den allerschwierigsten Aufgaben der Dermapterensystematik, und ich muß gestehen, daß auch mir keine durchaus befriedigende Lösung glücken

wollte. Als Charaktere von systematischem Wert dürften in dieser Familie in Frage kommen:

1. die Copulationsorgane,
2. die Form des Pronotums,
3. die Gestalt der Hinterleibstergite beim ♂,
4. das Längenverhältnis und die Gestalt der Fühlerglieder,
5. die Größe und Gestalt der Augen und ihre Entfernung vom Kopfhinterrande,
6. der Biegungsgrad der Postfrontalnaht und die Länge der Occipitalnaht.

Zunächst habe ich eine Aufteilung der Gattung *Anisolabis* versucht nach der Gestalt der Copulationsorgane. Jedoch muß ich darauf aufmerksam machen, daß ich selbst diese immerhin einseitige Disponierung für keine endgültige und befriedigende Lösung der Frage halte. Aber die Gestalt der Copulationsorgane ist doch wenigstens für die Arten ungemein charakteristisch, und es wird an der Hand dieses Merkmals künftig wenigstens die Identifizierung sehr erleichtert werden, die bei den bis jetzt berücksichtigten Merkmalen fast unmöglich ist.

Es fragt sich nun, wie die Gruppe abzugrenzen ist. Von den *Labiduridae* ist sie durch den Bau der Copulationsorgane und der Opisthomeren, von den *Allosthetidae* durch die Gestalt des Prosternums scharf geschieden. Wenn nun Burr sagt „*Carcinophora* seems to coincide with *Psalis*", so hat er darin ganz offenbar unrecht, da nur *Psalis* eine Virga besitzt. Als den ältern Namen behalte ich *Anisolabidae* bei und teile sie in zwei Unterfamilien:

I. Unterfamilie *Psalinae* mit Virga: *Psalis, Titanolabis.*

II. Unterfamilie *Anisolabidae* ohne Virga: *Carcinophora, Anisolabis, Logicolabis, Eulabis, Anisolabella, Borellia, Gonolabis, Horridolabis, Mongolabis, Gelotolabis.*

Psalinae.

Mein Material ist zu dürftig, als daß ich mich auf nähere Erörterungen über die 1. Unterfamilie einlassen könnte.

Psalis americana Pal.

Es liegen mir vor 2 trocken konservierte Stücke des Berliner Museums (Costarica, Wagner) und Präparate von Verhoeff.

Die Virga ist schwach Sförmig gebogen, länger als das Paramerenendglied. Dieses gestreckt, zugespitzt.

Titanolabis colossea Dohrn.

Ein Präparat von Verhoeff zeigt eine ungemein lange Virga.

Anisolabinae.

Die Verhoeff'sche Diagnose, die sich ja nur auf diese Unterfamilie erstreckt, muß in folgender Weise ergänzt werden:

Antennen schlank, 12—22gliedrig, die Glieder spindelförmig bis gestreckt walzenförmig. Präfrontalfurchen meist nur schwach angedeutet. Postfrontalfurche meist deutlich, nur bei *Gonolabis woodwardi* völlig erloschen. Halbmondförmige Ocellenflecken neben den Augen kommen vor. Das Basimandibulare ist sehr deutlich abgegrenzt.

Flügel fehlen stets vollkommen. Die Elytren sind, wo sie vorkommen, meist rudimentär und die Thoracalsternite larval. Eine Ausnahme bildet *Carcinophora*, bei der die Elytren vollkommen ausgebildet und auch mit Stachelrippen versehen und die Thoracalsternite normal ausgebildet sind.

Das 2. Tarsenglied ist meist einfach, manchmal aber doch ein wenig spatelförmig unter das 3. vorgezogen.

Das Abdomen hat keine oder doch nur sehr schwache Drüsenfalten, dagegen oft seitliche Kiele und Fleckenreihen, die sich durch besondere Grundskulptur des Chitins auszeichnen. Die Bauchplatte des Prothorax endet hinten stets breit abgestutzt, so daß die Hüften weit voneinander abstehen. Das Mesosternum ist hinten gerundet, das Metasternum flach ausgeschnitten. Das Pygidium ist deutlich vom 10. Abdominalsegment getrennt, länger als breit, beim ♂ mit Grube und Höcker. Die Supraanalplatte ist deutlich abgesetzt, kürzer als das Pygidium, trapezförmig, oralwärts verbreitert, auch beim ♀ distalwärts kaum ausgeschnitten. Bisweilen ist noch die Verwachsungslinie von Supraanalplatte und Metapygidium zu erkennen.

Die Copulationsorgane sind doppelt. Eine Virgabildung ist niemals vorhanden. Dagegen kommen im Präputialsack Chitinzähnchen und Verdickungsplatten und -spangen vor. Die Paramerenendglieder sind kaum $^1/_2$ so lang wie die Grundglieder und von sehr wechselnder Form. Die Grundglieder sind nicht verwachsen und besitzen am Außenrande mehr oder weniger breite Chitinspangen, die am Ende einen Gelenkknopf für das Gelenk des Endgliedes bilden.

Bisher sind nur 3 Gattungen unterschieden worden:
Anisolabis Fieber 1853 (Typ: *maritima* Géné),
Gonolabis Burr 1901 (Typ: *javana* de Borm),
Euborellia Burr 1910 = *Borellia* Burr 1909 (Typ: *moesta* Géné).

Gonolabis ist nach Burr durch das beim ♂ nach dem Ende zu verbreiterte Abdomen, *Euborellia* durch das Vorhandensein von Flügelrudimenten charkterisiert. Die Aufstellung der Gattung *Gonolabis* hat zu den ärgsten Konfusionen geführt. Burr zählte zu ihr *G. javana* de Borm., *sumatrana* de Borm. und *kirbyi* Burr. aus dem indomalayischen Gebiete, *peringueyi* Blanch. aus Süd-Afrika und die chilenische *lativentris* Phil. Auf diese letzte gründete 1902 Verhoeff seine Familie der *Gonolabidae*. Nun erkannte Burr schon 1904, daß nach dem Bau des Pronotums die indomalayischen Formen mit Verhoeff's *Gonolabidae* gar nichts zu tun haben. Später hat er daraus die Konsequenz gezogen, die Verhoeff'schen *Gonolabidae* in *Esphalmenidae* umzutaufen und die Gattung *Gonolabis* wieder mit den *Anisolabidae* zu vereinigen. Aber auch in seiner letzten Auslassung hierzu (1909) ist er auf den Kern der Frage, nämlich die Gestalt der Copulationsorgane, gar nicht eingegangen. Immerhin hat aber Burr das richtige getroffen, denn die mir vorliegenden *Gonolabis*-Arten erweisen sich auch im Bau ihrer Copulationsorgane als *Anisolabidae*. Außerdem lagen mir noch eine Anzahl Stücke vor, die dem Habitus nach zu *Esphalmenus* Burr gehörten, sich aber durch den Bau der Copulationsorgane als *Allosthetidae* erwiesen und oben als *Gonolabidura* beschrieben wurden. Und ferner fanden sich afrikanische Stücke, die dem Habitus nach zu *Gonolabis* Burr 1909 gehörten, für die sich jedoch die Errichtung neuer Genera, *Horridolabis* und *Gelotolabis*, als nötig erwies. Dagegen gehört die afrikanische *Gonolabis picea* Borelli entweder zu *Gonolabis* oder zu *Euborellia*. Im übrigen dürfte aber die Gattung *Gonolabis* schließlich auf einige indomalayische Arten beschränkt sein, die das Vorkommen eigenartiger Chitinbildungen im Präputialsack gemeinsam haben, welche die den übrigen Formen mit verbreitertem Hinterleib fehlen.

Man sieht, die Diagnose der Gattung *Gonolabis* bedurfte dringend noch einer Ergänzung und Vertiefung. Und ebenso steht es mit *Euborellia*. Burr hat sie auf das Vorhandensein von Flügeldecken gegründet. Daß dieses Charakteristikum jedoch nicht ausreicht, wird am schlagendsten dadurch bewiesen, daß bei der typischen Art, *E. moesta*, eine Form ohne jede Spur von Flügeldecken vorkommt, die sich im Berliner Museum unter der Bezeichnung *A. moesta*

anelytrata VERHOEFF (in litt.) findet. Dennoch kann das Genus auf Grund der Bildung der Genitalien aufrecht erhalten werden. Es zeigt sich also immer wieder, daß die Bildung der Genitalien von eminentem Wert für die systematische Zusammenfassung ist.

Auf Grund dieser Merkmale schlage ich folgende neue Gruppierung der *Anisolabidae* vor:

1. Thoracalsternite nicht larval, Mesonotum mit Scutellum, Metanotum mit Doppelbürste. Elytren gut ausgebildet, mit Stachelrippe. Präputialsack ohne Chitingebilde *Carcinophora* SCUDD.

1. 1. Thorax larval. Elytren höchstens als rudimentäre Anhänge ohne Stachelrippe vorhanden

2. Paramerenendglieder gestreckt, mindestens dreimal so lang wie breit

3. Paramerenendglieder am Ende gerundet

4. Präputialsack ohne Chitinspangen, aber bisweilen mit Zähnchen *Anisolabis s. str.* (FIEBER) ZACHER

4. 4. Präputialsack mit Chitinspangen aber ohne Zähnchen *Logicolabis n. g.*

3. 3. Paramerenendglieder am Ende zugespitzt *Eulabis n. g.*

2. 2. Paramerenendglieder kaum länger als breit

3′. Paramerenendglieder fast doppelt so breit wie das Grundglied, dreieckig, mit dem Außenwinkel weit über den Außenrand des Grundgliedes hinübergreifend *Anisolabella n. g.*

3′. 3′. Paramerenendglied kaum breiter als das Grundglied, ohne prominenten Außenwinkel

4′. Präputialsack mit Chitinverdickungen

5′. Die Verdickungen mit Zähnchen. Flügeldecken können vorhanden sein. *Euborellia* BURR

5′. 5′. Die Verdickungen ohne Zähnchen. Flügeldeckenrudimente fehlen stets. Hinterleib des ♂ nach hinten verbreitert *Gonolabis* BURR

4′. 4′. Präputialsack ohne Chitinverdickungen

5″. Grundglied mit breiter Chitinplatte neben der Seitenspange, Außenrand des Endgliedes ohne Außenwinkel, halbkreisförmig *Horridolabis n. g.*

5″. 5″. Grundglied ohne eine solche Chitinplatte

6". Präputialsack mit Zähnchen. Der Gelenkknopf der Spange liegt in der Mitte der Unterseite des Endgliedes. Außen- und Oberseite stoßen in stumpfem Winkel aneinander
Mongolabis n. g.

6". 6". Präputialsack ohne Zähnchen. Gelenkknopf an der Außenseite gelegen
Gelotolabis n. g.

Carcinophora sp.?

Brasilien?, Mus. Berlin.

Es ist mir leider unmöglich, die Art zu bestimmen, da die Beschreibungen von *C. boliviana* Borm. und *fusca* Bor. mir unzugänglich sind.

Färbung braun, Beine, Fühler, Unterseite heller. Postfrontalfurche nur sehr schwach gebogen, so daß ihr Treffpunkt mit der Occipitalfurche etwa in die Verbindungslinie der Augenhinterränder fällt. Halsschild vorn am breitesten, der Hinterrand halbkreisförmig. Die Flügeldecken reichen bis zur Mitte des 1. Abdominaltergits. Ihre Stachelrippe ist etwa $^2/_3$ so lang wie der Innenrand. Dagegen sind die Doppelbürsten auf dem Metanotum sehr kurz und das Pseudonotum nicht sichtbar.

Die Zangen haben keine starke Zahnung, sondern nur kleine Knötchen am Innenrande. Oben haben sie am Grunde in der Mitte einen Höcker. Sie sind schwach gebogen, die linke kürzer und stärker gebogen.

Long. tot. ca. 21 mm.

Long. forc. 3 mm.

Anisolabis (Fieb.) Zacher.

Pronotum breiter als lang, mit parallelen Seitenrändern oder nach hinten verbreitert. Das 3. Fühlerglied etwa halb so lang wie das 1., die 3 folgenden kurz, nur halb so lang wie das 3., untereinander annähernd gleichlang. Hinterleibsringe an den Seiten winklig vorgezogen und gekielt.

A. maritima Bon.

Neubritannien, Dr. Finsch, Mus. Berlin.

Das Paramerenendglied ist 3mal so lang wie breit, zur Spitze hin stark verjüngt, die Spitze selbst abgerundet. Der Außenrand ist wenig gekerbt. Die Seitenspange des Grundgliedes ist nicht in

die Basis des Endgliedes eingesenkt. Die Basis ist nur schwach eingebogen. Der Präputialsack ist kurz, mit einer Zähnchenreihe versehen.

Fig. T¹.
Anisolabis maritima.
Penis.

Fig. U¹.
Anisolabis maritima.
Paramerenendglied.

A. verhoeffi n. sp.

A. insulana VERH. in litt.

Ralum, Bismarckarchipel, DAHL. Kabakane, Hochwald. Wuëre, 29./8.—31./8. 1896. Ralum, Lowom, Schatten, Wuëre. 6./2.—12./2. 1897. Bananenfang im Lowon 1./6.—6./6. 1896 (1 ♂, 3 ♀♀, 5 Larv.). Fang mit Wuëre im Lowon 3./11.—9./11. 1896 (2 ♂♂, 2 Larv.). Mit Bananen im Lowon, 22./5.—28./5. 1896 (1 ♀). Fang mit Wuëre im Lowon, 30./1.—2./2. 1897 (1 ♂).

Braun bis glänzend tiefschwarz. Postfrontal- und Median-(Occipital-)Furche wegen des starken Glanzes des Kopfes schwer wahrnehmbar. Antenne 11—14gliedrig, Glied 11—12 weiß, die andern braun bis schwarz. Das 3. und 6. Glied gleichlang, das 4. und 5. kurz, kaum doppelt so lang wie breit. Pronotum etwas breiter als lang, hinten nur schwach gerundet, die Seitenränder parallel, abgesetzt. In der Mitte des Pronotums ein tiefer, nach vorn schwach konkaver Quereindruck. Einige starke Borsten stehen in den Vorderecken des Pronotums und des Mesonotums.

Abdominalsegmente 2—5 mit schwachen Drüsenfalten. 6.—9. Abdominalsegment beim ♂ mit Seitenkiel, besonders stark am 7. und 8. Segment. Abdomen in der Mitte am breitesten. 10. Abdominaltergit ziemlich glatt, mit schwacher Mittelfurche und schwachen, aber deutlichen Seitenkielen. Das 8. Abdominalsternit des ♂ ist am Hinterrande gerundet ausgeschnitten, das des ♀ nur abgestutzt. Die

Fig. V¹.
Anisolabis verhoeffi.
Penis.

Fig. W¹.
Anisolabis verhoeffi.
8. Abdominalsternit.

Zangen des ♂ sind stark unsymmetrisch, die rechte weit stärker gebogen und über die linke übergreifend. Beim ♀ ist die Asymmetrie auch deutlich, aber etwas schwächer. Die Zangen sind oben 3kantig, unten flach, am Innenrande nur schwach gekerbt.

Long. tot. 9—10,5 mm.

Long. forc. 1,5—2 mm.

Logicolabis n. g.

Das Pygidium ist mit dem 10. Tergit anscheinend völlig verwachsen. Die Paramerenendglieder sind sehr lang gestreckt, ihr Außen- und Innenrand ungefähr parallel; am Ende sind sie breit gerundet. Im Präputialsack befindet sich ein Sförmig gebogener, oder besser gesagt füllhornartiger Verdickungsstab. Die Supraanalplatte ist vorn etwas konkav.

L. vosseleri Burr.

Deutsch Ost-Afrika, Amani, Vosseler, 22./6. 1906, Mus. Berlin.

Die Postfrontal- und Medianfurche sind sehr fein und nicht vertieft. Das Pronotum ist so lang wie breit, mit parallelen, schmal gerandeten Seiten, ohne seitliche Gruben. Die Mittelfurche des

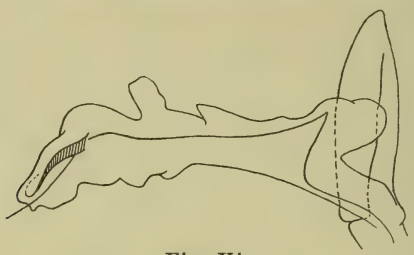


Fig. X[1].
Logicolabis vosseleri.
Paramerenendglied und Präputialsack.

Fig. Y[1].
Eulabis dentata.
Penis.

Fig. Z[1].
Eulabis polita.
Penis.

Fig. A[2].
Eulabis saramaccensis.
Penis.

Pronotums ist sehr fein und gabelt sich im letzten Drittel. Die Prothoraxstigmen liegen frei. Die Abdominaltergite sind außerordentlich fein und gleichmäßig punktiert. Die Drüsenfalten sind sehr schwach.

Die Endglieder der Parameren sind mehr als 3mal so lang wie breit. Die Basis ist in der Mitte sehr stark gebuchtet, ihr Außen-

winkel reicht weniger weit gegen das Grundglied hinab als der Innenwinkel. Die Außenseite ist schwach 2mal gebogen. Die Innenseite bildet im ersten Drittel erst einen sehr flachen Bogen, ist dann stark eingezogen und verläuft dann in den letzten beiden Dritteln gerade bis zur Basis. Im Präputialsack findet sich eine lang Sförmige Verdickungsplatte. Ihr unteres Ende erscheint in feine Chitinstränge aufgefasert, während ihr oberes Ende sich in eine Reihe kleiner hintereinanderliegender Chitinplättchen auflöst.

L. caesarea n. sp.

Deutsch Ost-Afrika, Tabora, Ltnt. Wintgens, Mus. Berlin, J.-No. 1583—1608.

Antenne unvollständig erhalten, das 4., 5. und 6. Glied kurz, kegelförmig. Kopf glatt und glänzend. Postfrontalnaht fein, schwach gebogen. Pronotum so lang wie breit, nach hinten schwach verbreitert, an den Seiten mit feinem, abgesetztem Rand und daneben mit einem sehr flachen Eindruck. Mittelfurche vorn tief eingedrückt, hinten nicht gegabelt. Meso- und Metanotum und die Hinterleibstergite mit sehr feiner und gleichmäßiger Punktierung. Die Färbung ist braun und wird von vorn nach hinten dunkler. Die Mitte des Meso- und Metanotums und des 1. Abdominaltergits sind gelblich. Auch die Sterna der Brust und die Beine sind gelb. Die Zangen sind schlank, die linke bis vor die Spitze gerade, die rechte schwach gebogen, ihre Spitzen gekreuzt. Die Innenränder sind nur ganz schwach gekörnelt. Das 8. Sternit ist ganzrandig, gerundet.

Von *vosseleri* durch die Bildung der Paramerenendglieder deutlich verschieden:

Die Basis der Paramerenendglieder ist fast gerade, ebenso die Außenseite. Die Innenseite ist im ersten Drittel von der Spitze winklig geknickt, verläuft aber in beiden Teilen geradlinig. An dem Knick stehen eine Reihe kräftiger Borsten. Die Verdickungsspange ist an ihrem untern Ende nicht aufgefasert, sondern von einer gebogenen Linie begrenzt.

Long. tot. 22 mm.

Long. forc. 3 mm.

Eulabis n. g.

Die Gattung ist gut gekennzeichnet durch die Form der Paramerenendglieder. Diese sind mindestens doppelt, meist aber 4—5mal

so lang wie breit und enden mit einer scharfen Spitze. Es gehört hierher *Gonolabis woodwardi var. dentata* Burr, ferner *A. polita, bipunctata* und *kamerunensis* Verhoeff in litt. sowie eine neue Art aus Holländisch Guyana, *Eulabis saramaccensis n. sp.*

Ich beschreibe vorläufig nur

Eu. saramaccensis n. sp.

Niederländisch Guyana, Surinam, Distrikt Saramacca, Sandboden, C. Heller, 2 ♂♂. Paramaribo, an Aas, C. Heller, 1 ♂, 1 ♀. Mus. Berlin.

Dunkelbraun, Fühler hellbraun mit gelbem 1. Glied. Beine und Thoracalsternite gelb. Fühler 13—15gliedrig. Das 1. Glied kurz, reicht kaum bis zur Augenmitte, das 3. halb so lang wie das 1., das 4. sehr kurz, nur so lang wie breit, das 5. etwas länger. Das Pronotum ist so lang wie breit, parallelseitig, neben den Seitenrändern im Hinterteil flache Gruben. Die Hinterleibssegmente sind kräftig und dicht punktiert. Die Abdominaltergite 4—9 sind seitlich gekielt, 10 weist auf der obern Fläche auf jeder Seite einen bald stärkern, bald schwächern Kiel auf. Die Zangen sind kurz und kräftig, oben dreikantig, unten flach, am Innenrand fein gekörnelt. Die Asymmetrie ist nur schwach ausgeprägt. Das 8. Sternit ist in der Mitte beim ♂ etwas bucklig aufgetrieben, etwa wie bei *Allosthetus.*

Paramerenendglied etwa $2^1/_2$mal so lang wie breit, überragt den Außenrand des Grundgliedes etwas. Außenrand des Endgliedes 2mal gebogen. Das Ende läuft in eine feine Spitze aus. Präputialsack mit einer füllhornartigen Verdickungsplatte und 2 Dornenreihen.

Long. tot. 19—22 mm.

Long. forc. 2 mm.

Anisolabella n. g.

Die Gattung ist gut gekennzeichnet durch die abweichende Gestalt der Fühler und der Copulationsorgane.

Die Antennenglieder sind kurz und spindelförmig. Das Pygidium ist anscheinend völlig mit dem 10. Tergit verwachsen. Die Endglieder der Parameren sind $1^2/_3$mal so breit wie die Grundglieder, ihre Seiten bilden ein gleichseitiges Dreieck mit verrundeten Ecken: eine Ecke bildet die Spitze, die zweite liegt auf der Innenseite der Basis, die dritte ragt weit über die Außenseite des Paramerengrund-

gliedes hinaus. Die Bezeichnungen Außen- und Innenseite des Endgliedes sind hier nicht anwendbar, und man muß von einer Innen-, Unter- und Oberseite sprechen. Die Innenseite ist schwach gebogen, nach der Basis aber stärker als nach der Spitze. Die Unterseite bildet erst mit einem flach konkaven Bogen nach dem Grundglied zu die Basis und verläuft dann vom Außenrande des Grundgliedes zur Außenseite des Endgliedes gerade. Die Oberseite ist flach und gleichmäßig gebogen.

A. braueri n. sp.

Nordost-Afrika, Godat, 1./2.—5./2. 1901 (Gafa), 2900—3000 m, O. Neumann, Mus. Berlin. Zusammen mit *Gelidolabis burri n. sp.*

Antenne 16gliedrig, das 3. Glied klein, kaum doppelt so lang wie breit, das 4. kaum so lang wie breit, von da die Glieder sukzessive länger, jedoch alle spindelförmig. Pronotum mit parallelen Seiten, so lang wie breit. Die Seitenränder nicht scharf abgesetzt, die Gruben daneben flach. Die Mittelfurche reicht nur bis zur Mitte. Abdomen fein gelblich behaart, Segment 4—7 mit Seitenkiel. Abdomen in der Mitte am breitesten. Letztes Tergit ziemlich klein, schwach punktiert, mit schwacher Mittelfurche, ohne Seitenkiele.

Zangen schlank, erst gegen das Ende gebogen. Asymmetrie stark: linke Zange schwach, rechte fast rechtwinklig gebogen. 8. Sternit breit gerundet. Supraanalplatte klein und versteckt.

Long. tot. 15 mm.

Long. forc. 2 mm.

Fig. B².
Anisolabella braueri.
Penis.

Euborellia Burr.[1])

In der Note on the Classification sagt Burr: A new genus is required for those specimens of *Anisolabis* which have rudimentary elytra. For the latter I now propose the name *Borellia n. g.*, for those species of *Anisolabis* which have rudimentary elytra; these are not generally contiguous at any point and are usually soldered

1) Über die Namenänderung s. Burr, in: Trans. entomol. Soc. London 1910, p. 168.

to the pronotum. *Anisolabis moesta* Géné, may be taken as the type of this new genus which will also include the following species ... Von den von Burr genannten Species liegen mir vor *E. janeirensis* H. Dohrn, *moesta* Serv., *ståli* H. Dohrn und *feae* Borelli. Außerdem dürfte aber auf Grund der Bildung der Genitalien auch *annulipes* H. Luc. hierherzuziehen sein, trotzdem hier von Flügeldeckenrudimenten keine Spur mehr vorhanden ist. Das kann aber um so weniger ein Grund sein, *annulipes* auszuschließen, als selbst von der typischen Art, *moesta*, eine flügellose Varietät vorkommt. Sie liegt mir vor in Stücken von Manila, Bangkok und Kamerun und ist von Verhoeff als *anelytrata* bezeichnet worden. Dennoch kann aber die Gattung aufrecht erhalten werden, da alle mir vorliegenden Arten eine große Übereinstimmung im Bau ihrer Copulationsorgane zeigen.

Euborellia moesta Serv.

Süd-Spanien, Prof. Strobl, Montreny, 19./5. (coll. mea), Barcelona, Mus. Berlin.

var. anelytrata Verh. in litt.

Bangkok, Manila, Kamerun, Mus. Berlin.

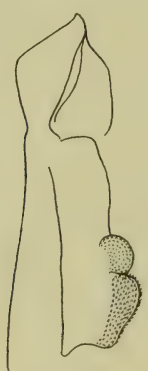


Fig. C^2.
Borellia moesta.
Penis.

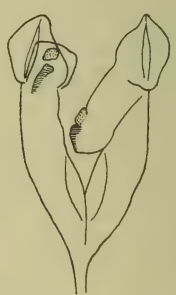


Fig. D^2.
Borellia ståli.
Penis.

Euborellia ståli H. Dohrn.

Sumatra, Fort de Kock, Volz, Mus. Breslau.

Euborellia feae Borelli.

Deutsch Ost-Afrika, Tanga, 1903, Vosseler, Mus. Berlin.

Euborellia annulipes H. Lud.

Bermuda, 17. Sept. 1907, Heymons, Mus. Berlin.
China, Filchner, Mus. Berlin.

Fig. E².
Borellia feae.
Penis.

Fig. F².
Borellia annulipes.
Penis.

Fig. G².
Borellia janeirensis.
Penis.

Euborellia janeirensis H. Dohrn.

Holl. Guyana, Surinam, Bergendahl, C. Heller, Mus. Berlin.
Paraguay, Fiebrig, Mus. Berlin, J.-No. 1249–1306.

Unterscheidet sich von den andern *Borellia*-Arten durch die Variabilität der Flügeldecken, die bisweilen breit zusammenstoßen, wie es schon Borman's Abbildung in der „Biologia Centrali-Americana" zeigt, und die schwache Ausbildung der Chitinzahnpolster. Auch in der Gestalt des Paramerenendgliedes weicht *janeirensis* stärker von den andern Arten ab als diese untereinander.

Gonolabis Burr.

Über die Gattung *Gonolabis* ist schon viel geschrieben worden, noch nirgends aber ist eine scharfe unzweideutige Diagnose der Gattung gegeben. Es besteht immer noch die erste Diagnose Burr's zu Recht, der 1900 die Gattung von *Anisolabis* abspaltete. Er gibt die Diagnose folgendermaßen: „Genus *Anisolabi* vicinum; differt ab eo abdomine haud cylindrico, sed valde dilatato, segmento primo minimo, segmento ultimo maximo, segmento quoque precedenti latiore." Nach dem Ausscheiden der *Esphalmenidae* bleiben nur indomalayische Formen übrig, und auch einige afrikanische Arten müßten hinzugezogen werden, wenn die Copulationsorgane nicht zeigten, daß die indomalayischen Arten sich so nahe stehen, daß man am besten tut, die Gattung auf sie

zu beschränken.[1]) Die Diagnose ist aus der oben gegebenen Tabelle ersichtlich. Auszuschließen sind nicht nur die afrikanischen Arten, sondern auch die australischen *woodwardi* BURR und *var. forcipata* BURR. Sie werden zu *Mongolabis* zu ziehen sein.

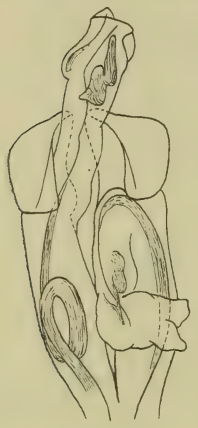


Fig. H². *Gonolabis javana.* Penis, eingezeichnet die Muskulatur des Ductus ejaculatorius.

Fig. J². *Gonolabis kükenthali.* Penis.

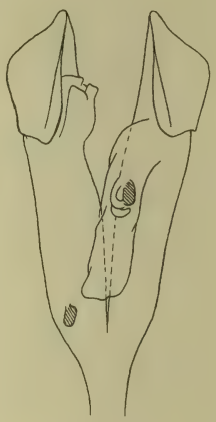


Fig. K². *Gonolabis sumatrana.* Penis.

Gonolabis javana DE BORM.

Java, Buitenzorg, M. FLEISCHER, Mus. Berlin.

Antenne 15—18gliedrig. Kopf einfarbig rostbraun. Auch das Pronotum einfarbig rostbraun, ohne schwarze Zeichnung. Vom 2.—8. Abdominaltergit jederseits 1 oder 2 Stellen, die durch glatte Skulptur sich von der punktierten und behaarten Umgebung abheben. Bei dem schwächsten ♂ jedoch ist der ganze Hinterleib fast glatt, unpunktiert und dieses Merkmal daher nur schwach ausgeprägt. Das letzte Tergit ist glatt. Das 8. Sternit ist hinten breit abgestutzt, ohne Kiel. Supraanalplatte $1^1/_2$mal so breit wie lang. Trochantin des Prothorax sehr schmal und neben dem Unterrand mit Kante. Trochantin des Metathorax ohne Vorplatte. Beim ♀ Abdomen in der Mitte am breitesten, nach hinten verschmälert,

1) *G. picea* BOR. ist mir erst nachträglich aus dem Material der Breslauer Akademischen Studienfahrt nach Ost-Afrika, Juli bis Okt. 1910, von Muansa zu Gesicht gekommen. Sie ist die einzige mir bekannte afrikanische Form der Gattung. Möglicherweise gehört sie aber doch zu *Euborellia.*

schwarz. Das 10. Tergit nach hinten verschmälert. Zangen unten abgeplattet. 6. Sternit hinten breit gerundet. Supraanalplatte nicht breiter als lang. Eine nach vorn konkave Kante deutet noch die Verschmelzung aus Supraanalplatte und Metapygidium an. Pygidium mit tiefer Grube und scharf vorspringendem Endhöcker. Hinterkopf neben der Medianfurche jederseits mit einem Wulst.

Gonolabis kükenthali n. sp.

Indomalayischer Archipel, Neisser, Mus. Breslau.

Steht *javana* nahe, ist jedoch beträchtlich größer, mindestens 20 mm lang (das Exemplar ist unvollständig!). Die Färbung ist vorn hell rötlich-braun, das Halsschild hinten dunkler. Die übrigen Tergite sind dunkelbraun, mit rötlichen Hinterrändern. Beine gelb. An den Schenkeln je ein großer Fleck vorn und hinten dunkel, jedoch bilden sie keinen vollständigen Ring. Innenkante der Hinterschenkelunterseite dunkel. Thoraxpleuren schwarzbraun, ebenso die Seitenplatten des Microthorax. Das 8. Abdominalsternit ist hinten wenig abgestutzt und besitzt in seiner hintern Hälfte einen deutlichen Längskiel. Die Supraanalplatte ist mehr als doppelt so breit wie lang. Das Pygidium hat eine flache Grube, aber keinen Endhöcker. Hinterleib fein punktiert und behaart. Neben dem Längskiel des 8. Abdominalsternits jederseits eine flache Grube mit langen gelben Haaren. 16 Fühlerglieder, das 15. weiß.

Gonolabis sumatrana de Borm.

Sumatra, Kota Radjah, Fort de Kock, Volz, Mus. Breslau.

Indomalayischer Archipel, Neisser, Mus. Breslau.

Augen klein, um den doppelten Durchmesser vom Hinterrand des Kopfes entfernt. Wangen glatt, Wangenleiste stark und gerade. Mandibeln schlank. Postfrontal- und Mediannaht vertieft. Postclypeus mit schwach gebogener, sehr deutlicher Hintergrenze. Neben dem Seitenrande des Pronotums in der Mitte eine gelblich durchscheinende Grube. Mesonotum jederseits mit flacher Grube. Prosternum hinter der Einschnürung an den Hüften kaum verbreitert. Prothoraxstigmen bedeckt. Die Pleuren lassen aber trotzdem die Verbindungshaut mit dem Tergit etwas frei. Catopleure sehr gut entwickelt, umfaßt halbmondförmig den Vorderrand der Coxopleure und die Spitze des Trochantin. Die andere Spitze der Catopleure erreicht die Anopleure. Diese reicht nicht bis zum Mesothorax. Trochantin des Mesothorax mit kleiner Vorplatte, der Winkel ober-

halb dieser durch ein Käntchen abgetrennt. Catopleure rhombisch. Trochantin des Metathorax mit spitzem Ventralwinkel. Dorsale Vorplatte nicht abgeschnürt, aber durch Kante abgetrennt. Metanotumlappen und Hinterleib narbig punktiert und kurz gelb behaart. 10. Abdominaltergit des ♂ mit spärlichen Längsreihen flacher Punkte. Mittelfurche schwach. Pygidium mit flacher Grube und darunter liegendem breitem Buckel. Metapygidium nicht unterscheidbar. Supraanalplatte trapezförmig, doppelt so breit als lang. Zangen gleichmäßig gebogen ohne Zähne. 10. Abdominaltergit ♀ hinten schmäler, glatt, mit schwacher Mittelfurche. Pygidium von Metapygidium beim ♀ deutlich getrennt. Metapygidium und Supraanalplatte durch eine gebogene Furche getrennt. Zangengelenk zwischen Pygidium und Metapygidium. Zangen innen gekörnelt.

Horridolabis n. g.

Paramerenendglieder kaum länger als breit, mit sehr schmaler Basis. Grundglied mit breiter Chitinplatte neben der Seitenspange. Präputialsack ohne Verdickungen und Zähnchen.

Fig. L².
Horridolabis paradoxura.
Penis.

Fig. M².
Horridolabis paradoxura.
Zangen.

H. paradoxura n. sp.

Britisch Ost-Afrika, Kikuju, 23./3. 1902, F. THOMAS, Mus. Berlin. Vom Kopf bis Metanotum hell rötlich-braun, Abdomen dunkel-

braun, fast schwarz, Beine gelb. Pronotum etwas länger als breit. Sein Seitenrand in der Mitte etwas eingebuchtet, neben der Einbuchtung eine Grube. Brustplatte des Microthorax sehr groß, gleich $^1/_2$ des Prosternum. Zangen sehr asymmetrisch, die rechte fast rechtwinklig geknickt, die linke fast gerade, beide innen mit starkem Basalzahn. Vorderrand der Supraanalplatte etwas konkav. 8. Abdominalsternit hinten sehr flach ausgeschnitten.

Long. tot. ca. 22 mm.

Long. forc. dextr. 4, sin. 3 mm.

Mongolabis n. g.

Hierher gehört eine Art aus Japan, die vorläufig unbestimmbar ist, weil mir die Diagnosen der von Shiroki beschriebenen Arten unzugänglich sind. Sie liegt mir vor in Exemplaren aus Kanagawa (Mus. Berlin) und Kioto (coll. mea). Ferner dürften hierherzuziehen sein *Gonolabis woodwardi* Burr und *forcipata* Burr.

Fig. N².
Mongolabis woodwardi.
Penis.

Fig. O².
Mongolabis forcipata.
Penis.

Gelotolabis n. g.

Augen sehr klein, mindestens um ihren doppelten Durchmesser vom Hinterrand des Kopfes entfernt. Halsschild etwas breiter als lang, mit schwachen, nicht aufgebogenen, etwas nach hinten divergierenden Seitenrändern. Hinterleib in der Mitte am breitesten. Zangen schwach asymmetrisch, sehr stark gekrümmt. Die Unterschiedsmerkmale der Genitalien ergeben sich aus der Tabelle.

G. burri n. sp.

Nordost-Afrika, Godat, vgl. *Anisolabella braueri*, S. 379.
Nordost-Afrika, Gerdulla, 11./1. 1901, O. Neumann, Mus. Berlin.

Fig. P².
Gelotolabis burri.
Penis.

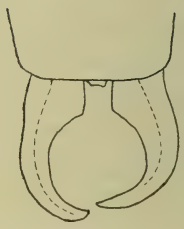


Fig. Q².
Gelotolabis burri.
Zangen.

Kopf und Thoraxtergite rötlich-braun, der Hinterrand der Thoraxtergite mit breitem dunkelbrauem Saum. Abdomen dunkelbraun. Beine und Antennen gelb. Tergit 4—7 seitlich in einen gekielten Winkel ausgezogen. Pygidium mit tiefer Grube, jedoch ohne Höcker. Pygidium und Metapygidium völlig verschmolzen. Supraanalplatte schmal, viel breiter als lang.

Long. tot. 27; 30 mm.
Long. forc. dextr. 3,5; 4,5 mm.

8. Fam. *Brachylabidae.*

Burr, 1908—1909. *Isolabidae* Verh. 1902—1904.

Die von Verhoeff als *Isolabidae* bezeichnete Familie, die lauter neue Arten der afrikanischen Fauna enthielt, ist von Burr 1908 in der „Revision of the Brachylabidae" mit der alten Gattung *Brachylabis* vereinigt worden. In seiner neuesten Publikation hat Burr die *Brachylabinae* als Subfamily 3 zu den *Labiduridae* gestellt. Dieses Verfahren kann ich keineswegs gutheißen, da das einzige angegebene Merkmal nach meinen Befunden nicht zutrifft. Denn das Segmentum

anale ist nicht „pygidio fusum", sondern im Gegenteil läßt sich das Pygidium sehr leicht vom 10. Tergit abheben. Von einer Verschmelzung der beiden Skeletteile kann nicht die Rede sein. Auch ist meines Erachtens die Bezeichnung des Prosternums als „elongatum, angustum" nicht zutreffend, denn es ist gerade bei den *Brachylabidae* zwischen den Hüften recht breit. Seine Seitenränder verlaufen gerade und parallel und zeigen die Einschnürung an den Hüften nicht, die sich bei den *Anisolabidae* stets findet. Zu der von Verhoeff gegebenen Diagnose möge noch folgendes bemerkt werden:

Am Kopf fehlen die Postfrontal- und Medianfurche, während die Präfrontalfurchen sehr deutlich sind und mit einem Grübchen enden. Das 3. Abdominalsegment trägt nicht immer eine Drüsenfalte, das 5. weist hinter der Drüsenfalte des 4. ein Feld auf, das durch glättere Oberfläche sich von dem übrigen Teil scharf abhebt. Genitalapophysen beim ♀ rudimentär.

Den Namen *Brachylabidae*, den Burr 1908 an die Stelle von *Isolabidae* gesetzt hat, will ich beibehalten. Doch kann ich mich dem von Verhoeff geäußerten Argwohn nicht verschließen, daß die typische Art der Gattung *Brachylabis*, Blanchard's *Forficula chilensis*, gar nichts mit den *Brachylabidae* zu tun hat. Die Abbildung in Gay's Historia fisica de Chile zeigt ein Tier mit stark herzförmigen Tarsen, rein gelben Beinen, einem breiten Kopf, einem sehr breiten Pro- und nicht larvalen Metanotum. Das Tier hat ferner keinen Ausschnitt am Hinterrande des 10. Tergits. Die Zangen stehen bei ihm sehr weit auseinander und sind dünn und spitz. All diese Kennzeichen lassen das Tier nicht als Brachylabide, sondern als echte Forficulide, verwandt mit *Pseudochelidura* erscheinen. Und tatsächlich bezeichnet Blanchard sie auch in einer Note als „Quelidura". Möglich ist aber auch, daß die Figur gar nicht zu Blanchard's *F. chilensis* gehört. Ähnliche Fälle finden sich bei den in Gay's Historia beschriebenen *Ceroglossus*-Arten. Hierüber schreibt Morawitz:[1]) „Daß aber bei Herausgabe von Solier's Bearbeitung von anderer Seite einzelne Änderungen gemacht und namentlich auch die Namen der von Solier beschriebenen Arten geändert worden sind, dies geht unzweifelhaft schon daraus hervor, daß die zu Gay's Historia de Chile mitgeteilte Abbildung des *Ceroglossus valdiviae* eine Art dar-

[1]) Zur Kenntnis der chilenischen Carabinen, 1886, in: Bull. Acad. Sc. St. Pétersbourg, p. 328—329.

stellen, welche Solier gar nicht gekannt und überdies auch nicht einmal eine entfernte Ähnlichkeit mit der a. a. O. als *C. valdiviae* beschriebenen Art hat." So mag es sein, daß Blanchard's Type tatsächlich eine Brachylabide ist und die Abbildung etwas ganz anderes darstellt.

Brachylabis Dohrn.

Br. malgacha Borm.

Madagaskar, Hildebrandt, 1 ♀, Mus. Berlin.

Die Präfrontalfurche verläuft bogenförmig von den Antennengruben zur Kopfmitte und endet mit einem deutlichen Quereindruck. Das Vorderteil des Prosternums ist zwar deutlich aufgebogen, aber nicht durch eine Furche abgesetzt. Das Metanotum ist in der Mitte nur $^1/_4$ so lang wie das Mesonotum. Nur das 4. Abdominaltergit besitzt Drüsenfalten. Die Ausbuchtung des 10. Tergits ist sehr deutlich.

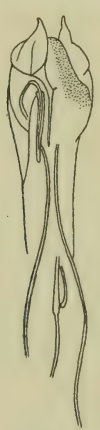


Fig. R².
Brachylabis usambarana.
Penis.

Fig. S².
Brachylabis fernandezi.
Penis.

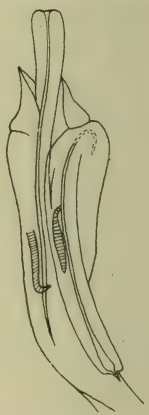


Fig. T².
Isolabis braueri.
Penis.

Br. fernandezi Bor.?

Paraguay, S. Bernardino, K. Fiebrig, Mus. Berlin, J.-Nr. 803 bis 805.

In mancher Beziehung halten die mir vorliegenden Tiere die Mitte zwischen *fernandezi* Bor. und *nigra* Scudd. In folgenden Punkten unterscheiden sie sich von *fernandezi*:

Der Kopf ist länger als breit. Das Pronotum mißt am Vorder-

rand $1^1/_2$, am Hinterrand 2, in der Länge $1^1/_2$ mm. Die Antenne ist 14gliedrig einfarbig braun. Die Kiele des Mesonotum sind bis zum Hinterrande deutlich. Nur das 4. Abdominaltergit mit Drüsenfalte. Hinter ihr auf dem 5. Tergit ein matt skulpturierter Fleck. Dagegen stimmt die Färbung der Beine mit der bei *fernandezi* überein und stimmt nicht mit der von *nigra*: Coxa, Trochanter, Schenkel bis auf die gelbe Spitze schwarz, Tibia braun, gegen das Ende heller. Tibien gelbbraun. Bei einer gewissen Stellung zum Licht ist der für *nigra* als Charakteristikum angeführte Metallschimmer gut zu beobachten.

Paramerenendglieder ziemlich breit. Virga kurz. Keine Spangen, wohl aber chitinöse Verdickungen um den mittlern Teil der Virga. 1 ♂, 6 ♀♀ mit Eiern.

Long. tot., ♂ 13, ♀ $12^1/_2$ mm.

Long. forc. ♂ 1, ♀ $1^1/_2$ mm.

Leptisolabis Verh.

L. punctata Borm.

Java, Tjibodas, 1500 m, M. Fleischer, 2 ♀♀, Mus. Berlin.

3. Antennenglied $1^1/_2$mal so lang wie breit. Mesonotum ohne Seitenkante. Prosternum mit ziemlich scharf abgegrenztem Vorderteil, $1^1/_2$mal so lang als hinten breit. Nur das 4. Abdominalsegment mit Drüsenfalte. Dahinter auf dem 5. Segment eine flach eingedrückte Stelle, die sich durch das Fehlen der groben Punkte auszeichnet, die sonst die ganze Fläche des Körpers oben und unten bedecken. Das 1. Abdominaltergit ist sehr klein, das 10. deutlich ausgebuchtet. Die Supraanalplatte ist als sehr kleine, querliegende Chitinplatte ausgebildet.

9. Fam. *Parisolabidae.*

Die Gründe für die Abtrennung der *Parisolabidae* sind folgende:

Zunächst die abweichende Skulptur des Kopfes. Die für die Isolabiden so außerordentlich kennzeichnenden Präfrontalfurchen fehlen. Dagegen sind die Postfrontal- und Medianfurche besonders gut entwickelt, die bei den Isolabiden völlig fehlen. Ferner fehlen den Parisolabiden die Drüsenfalten des Abdomens. Auch sind die Zangenbasen weit auseinander gerückt. Und endlich stellen die Copulationsorgane einen ganz andern Typ dar, der mit seinen Grundbläschen, die mit Spiralversteifung versehen sind, lebhaft an die

Labiduridae erinnert. Ich möchte deshalb annehmen, daß die *Parisolabidae* den *Labiduridae* sehr nahe stehen und daß überhaupt alle Protodermaptera, die Grundbläschen mit Spiralversteifung an der Virga aufweisen, in engerm genetischem Zusammenhange zueinander stehen. Es sind dies die *Parisolabidae*, *Labiduridae* und *Esphalmenidae*.

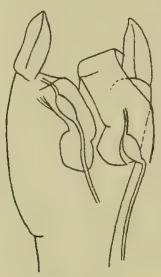


Fig. U².
Parisolabis novae-zeelandiae.
Penis.

Fig. V².
Parisolabis novae-zeelandiae.
Virga.

Fig. W².
Labidura (*Demogorgon*) *bicolor.*
Penis.

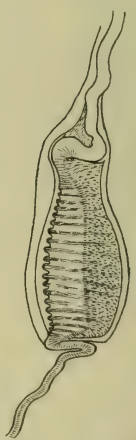


Fig. X².
Labidura (*Demorgogon*) *bicolor.*
Grundflasche des Penis.

10. Fam. *Labiduridae.*

Auf BURR's Irrtum bezüglich der Verwachsung von 10. Tergit und Pygidium bin ich schon verschiedentlich zu sprechen gekommen.

Einwandsfrei nachweisen konnte ich die Verschmelzung des Pygidiums mit dem 10. Sternit überhaupt nur bei *Labidura*-♂, während bei den ♀ keine Verwachsung vorhanden ist.

Labidura bicolor Kirby.

L. bormansi Verh. in litt.

Columbien, Mus. Berlin.

Während *L. batesi* Kirby auch in dem Copulationsorgan kaum von *riparia* unterscheidbar ist, weicht *bicolor* sowohl in der Form des Paramerenendgliedes wie der Virga deutlich ab.

L. batesi Kirby.

Bolivia, Mus. Berlin.

L. truncata Kirby.

Südwest-Australien, Mus. Berlin.

Beides nur Formen von *L. riparia* Pall.

L. riparia Pall.

Krasnowodsk (Transkaspien), 18. Mai 1901, Heymons, Mus. Berlin.

L. riparia livida Borm.

Deutsch Südwest-Afrika, Zimmer, Mus. Breslau.

L. riparia japonica Haan.

Indomalayisches Gebiet, Neisser, Mus. Breslau.

Forcipula Bol.

Während der Habitus der ♂♂ von *Forcipula* so stark von dem der *Labidura*-Arten abweicht, sind die Copulationsorgane doch nur wenig verschieden. Mein Material ist nicht reichlich, und außerdem sind es nur trocken konservierte Exemplare. Daher sind die Copulationsorgane auch nicht besonders gut erhalten. Das Paramerenendglied ist immer schlank und nach der Spitze zu gleichmäßig verschmälert, während es bei *Labidura* in der Mitte etwas einzogen und darauf keulenartig verdickt ist und mit einer breiten Rundung endet. Der Epimerit ist bei *Forcipula* stets deutlich.

F. pugnax KIRBY.

Sikkim, STAUDINGER, Mus. Berlin.

Paramerenendglied am Grunde so breit wie das Grundglied, am Ende zugespitzt.

Fig. Y².
Forcipula quadrispinosa.
Penis.

Fig. Z².
Forcipula pugnax.
Paramerenendglied.

F. quadrispinosa DOHRN.

Mus. Berlin. Es ist die Form *lurida* BOL.

Paramerenendglied sehr schmal, am Ende bogenförmig gerundet. Der Epimerit sitzt an der Innenseite.

F. quadrispinosa DOHRN?

Sumatra, Tapungkiri, 22. September 1907, Mus. Berlin.

Phuc-Son, Annam, Coll. mea.

Obwohl die Stücke aus Annam von BURR bestimmt sind, zweifle ich doch an der Zugehörigkeit zu *quadrispinosa*. DOHRN sagt von *quadrispinosa*: „forceps brachiis . . . medio valide unidentatis". Das trifft nun wohl bei dem ebenerwähnten Stücke des Berliner Museums zu, nicht aber bei den jetzt in Frage stehenden. Bei diesen tragen die Zangen an der Stelle, wo der stark gebogene Teil in den schwach gebogenen übergeht, keinen Zahn, sondern nur eine Verdickung. Außerdem tragen nicht die Segmente 2—5 Höcker, sondern 3—6. Auch sind die Femora völlig gelb.

Die Paramerenendglieder haben sanft gerundete Außenränder und enden spitz.

Nala Zacher.

1910, in: Entomol. Rundschau, Vol. 27, p. 30. = *Paralabidura* Burr, 1910, 3. Nov., in: Trans. entomol. Soc. London, p. 184.

Die neue Gattung unterscheidet sich von *Labidura* in folgenden Punkten:

Augen klein, Zwischenraum zwischen ihnen mehr als doppelt so breit wie ein Augendurchmesser. Postfrontal- und Medianfurche undeutlich, nicht vertieft oder ganz geschwunden. Pygidium nicht mit dem 10. Abdominaltergit verwachsen. Paramerenendglied ohne Epimerit, Grundbläschen der Virga groß. Die Schlängelung nimmt $^3/_5$, das Grundbläschen $^1/_4$ der Länge der Virga ein. Tibien der Vorderbeine mit Enddornen.

Fig. A³. *Nala lividipes*. Penis.

Zu dieser Gattung sind offenbar alle Verwandten von *Labidura lividipes* H. Luc. zu rechnen, also außer *L. tennicornis* Borm. auch die mir unbekannte *Lab. nepalensis* Burr.

N. lividipes H. Luc.

Sumatra.

Die Grenze zwischen Clypeus und Labrum ist stark ausgerandet. Präfrontalfurchen deutlich, Postfrontal- und Medianfurche nicht sichtbar.

Die Supraanalplatte ist beim ♂ ganz rudimentär, beim ♀ deutlich. Das Pygidium trägt nur beim ♀ in seiner untern Hälfte einen Höcker.

N. tenuicornis de Borm.

Sumatra, Gajo und Alasberge, Volz, Mus. Breslau. 1 ♂, 1 ♀, defekt.

Es fehlt die gelbe Randung des Pronotums. Die Grenze zwischen Clypeus und Labrum verläuft gerade. Präfrontalfurche nicht deutlich, Postfrontalfurche schwach, Medianfurche deutlich. Pygidium beim ♀ ohne Höcker. Die Größe scheint von de Bormans zu gering angegeben: das ♀ der Breslauer Sammlung muß etwa 18—19 mm gemessen haben. Jedoch läßt sich mit Sicherheit nichts aussagen, da die Hinterleiber zerbrochen sind.

Die Copulationsorgane weisen folgende Unterschiede auf:

Nala lividipes LUC. Paramerenendglieder an der Basis am breitesten, enden sehr spitz.

Nala tennicornis DE BORM. Paramerenendglieder am Ende am breitesten, stumpf.

Die Virga ist leider nur von *N. lividipes* gut erhalten.

11. Fam. *Esphalmenidae.*

Mein Material ist auch für diese Familie recht dürftig, und ich bedauere es besonders, daß mir der süd-afrikanische *Esphalmenus peringueyi* BORM. nicht zur Verfügung steht. BURR hat in seiner Revision der *Esphalmenidae* (1909) leider die Copulationsorgane gar nicht berücksichtigt, und wenn mir die Zugehörigkeit von *Gonolabis camposi* BORELLI aus Ecuador und *Gonolabis silvestrii* BORELLI aus Patagonien zu *Esphalmenus* plausibel erscheint, so bin ich doch noch keineswegs überzeugt, daß auch *Gonolabis peringueyi* DE BORM. in Wahrheit hierher gehört. Mir stehen nur VERHOEFF's nicht sehr gut erhaltene Präparate zu Gebot, und ich will versuchen, mit ihrer Hilfe die VERHOEFF'sche Schilderung der Genitalien zu vervollständigen.

Esphalmenus BURR.

E. lativentris VERH.

Das Paramerenendglied ist nur etwa $^1/_7$ so lang wie das Grundglied und auch nicht ganz so breit. Die Außenseite verläuft zunächst bogenförmig und ist dann rechtwinklig ausgeschnitten, so daß ein Zahn entsteht. Außen- und Innenseite bilden einen zweiten scharfen, nach innen gerichteten Zahn. Die Innenseite bildet einen konkaven Bogen. Der Endteil des Ductus ejaculatorius ist nicht stärker chitinisiert, so daß man kaum von einer Virgabildung sprechen darf. Er weist drei scharf abgegrenzte Teile auf:

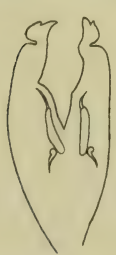


Fig. B^3.
Esphalmenus lativentris.
Penis.

1. eine Chitinplatte,
2. eine große flaschenförmige Erweiterung und
3. ein stark gekrümmtes Endrohr, daß etwa $^1/_3$ so lang ist wie die Flasche. Flasche und Endrohr zeigen feine Spiralversteifung.

Gonolabina kuhlgatzi Verh.

Paramerenendglied gestreckt, am Ende abgerundet, ohne Zahn, sehr viel schmäler als das Grundglied. Der Ductus ejaculatorius macht vor dem Eintritt in die Flasche eine Schleife. Der sehr stark chitinisierte Hauptteil stellt wohl eine Verschmelzung der Virga mit einer sehr großen Verdickungsplatte des Präputialsackes dar. Eine

Fig. C³.
Gonolabina kuhlgatzi.
„Flaschenförmige" Bildung des Präputialsackes, d. h. Virga.

Fig. D³.
Gonolabina kuhlgatzi.
♀ Genitalapophysen.

Fig. E³.
Apachyus depressus.
Linke Penishälfte.

besonders starke Chitinverdickung weist der breite, gerundete obere Rand auf. Auch längs des Ductus ist die Chitinmasse dicker.

Beim ♀ sind zwei Paar rudimentärer, zipfelförmiger Genitalapophysen erkennbar, die anscheinend zum 8. und 9. Segment gehören.

Paradermaptera.

Apachyidae.

Ganz kurz soll zum Schluß noch die sonderbare Familie der *Apachyidae* Erwähnung finden. Sie scheint mir mit der vorhergehenden in einigen Punkten eine gewisse Ähnlichkeit zu besitzen, und auch die Gestalt der Copulationsorgane widerspricht einer Verwandtschaft mit der Labiduriales-Reihe keineswegs. Immerhin bleiben ja aber noch genug Absonderlichkeiten unerklärt und sprechen für

Verhoeff's Auffassung, daß *Apachyus* weit ab von den gesamten übrigen Dermapteren stünde. Für Verhoeff's Auffassung spricht der eigenartige Bau der Elytren, dagegen die Tatsache, daß auch bei dem ♂ von *Gonolabina kuhlgatzi* Verh. eine deutliche Squamopygidiumbildung vorliegt und die Zangencoxite außerordentlich schmal sind. Auch sind bei den *Esphalmenidae* die Zangen weit voneinander entfernt, seitwärts eingelenkt, sichelartig, gegeneinander gebogen und sich teilweise überdeckend. Auch die Schmalheit der Supraanalplatte stimmt überein. Entgegen Verhoeff muß ich auch hervorheben, daß der Bau der Pleuren stark von der Lebensweise abhängig ist. Hierüber könnte das Studium der Pleuren von *Dendroiketes corticinus* Burr Auskunft geben, der mir leider nicht zu Gebote steht. Die Copulationsorgane ähneln denen der Labiduriales in der Schlankheit der Paramerenendglieder, während sich aus der Schlängelung der Virga kaum ein Schluß ziehen läßt und ein Grundbläschen nicht vorhanden ist. Im ganzen ist diese Frage jedenfalls noch nicht spruchreif.

Vorgelegen haben mir *Apachyus javanus* Verh., *chartaceus* de Haan, *reichardi* Karsch.

Ein weiteres verbindendes Glied zwischen den Apachyiden und Labiduriden ist *Palex sparattoides* Borm. Ich konnte es jedoch bei der vorliegenden Arbeit noch nicht verwerten, da mir die Art noch nicht vorlag. Man vergleiche jedoch dazu meinen Aufsatz in der No. 24 der Entomol. Rundschau 1910, wo in fig. 1 das Copulationsorgan dieser Art abgebildet ist.

Literaturverzeichnis.

1. Berlese, A., 1909, Gli Insetti. Loro organisazione, sviluppo, abitudini e rapporti coll' uomo, Vol. 1, Milano.
2. Bolivar, J., 1897, Les Orthoptères de St. Josephs Collègue à Trichinopoly (Sud de l'Inde), in: Ann. Soc. entomol. France, Vol. 66.
3. —, 1899, Anataëlia, género nuevo de Forf. de las islas Canarias, in: Act. Soc. Españ. Hist. nat.
4. Borg, Hj., Forficuliden aus Kamerun, in: Arch. Zool., Vol. 1.
5. Borelli, A., 1900, Nuova Forf. del Congo (Forcipula Garriazzi n. sp.), in: Boll. Mus. Zool. Anat. comp. Torino, Vol. 15.
6. —, 1902, Forficole raccolte nella republica Argentina, ibid., Vol. 17.
7. —, 1904, Viaggio del Borelli nella rep. Argentina. XXV. Forficole, ibid., Vol. 19.
8. —, 1904, Viaggio nella rep. dell' Ecuador. XXVIII. Forficole, ibid., Vol. 19.
9. —, 1905, Forficole nel Paraguay, ibid., Vol. 20.
10. —, 1906, Forficole di Costa Rica, ibid., No. 531.
11. —, 1906, Di alcune forficole dell' isola di Madeira, ibid., No. 520.
12. —, 1906, Di una nuova specie di forficola di Madagascar, ibid., No. 533.
13. —, 1907, Spedizione al Ruwenzori di S. A. R. Luigi Amadeo. V. Diagnosi preliminari. XVII. Nuove spezie di Forficole. (Seconda nota preventiva), ibid., No. 541, 558.
14. —, 1907, Due nuove specie di forficole di Costa Rica, ibid., No. 574.
15. —, 1909, Forficole nuove o poco note di Costa Rica, ibid., No. 611.
16. de Bormans, A., (= A. Dubrony).
17. —, 1878, Essai sur le genre Chelidura, in: Ann. Mus. civ. Stor. nat. Genova, Vol. 12.
18. —, 1879, Énumération des Orthoptères rapportés par Mm. Doria, Beccari et d'Albertis des régions Indienne et Austro-Malaise, ibid., Vol. 14.
19. —, 1883, Étude sur quelques Forficulaires nouveaux au peu connues, in: Ann. Soc. entomol. Belg, T. 27.
20. —, 1900, Quelques Dermaptères du Musée civique de Gênes, in: Ann. Mus. civ. Stor. nat. Genova (2), Vol. 20 (40).

21. DE BORMANS, A. und H. KRAUSS, 1900, Forficulidae und Hemimeridae, in: Tierreich, Lief. 11, Berlin.

22. BRUNNER V. WATTENWYL, 1876, Die morphologische Bedeutung der Segmente, speziell des Hinterleibs, bei den Orthopteren, mit 3 tab., in: Verh. zool.-bot. Ges. Wien.

23. BURR, MALCOLM, 1899, Further new species of Forficularia, in: Ann. Mag. nat. Hist (7), Vol. 3.

24. —, 1900, Notes on the Forficularia. V. Forficularia from Sarawak, ibid. (7), Vol. 6.

25. —, 1900, Forficulés exotiques du musée royal d'Histoire naturelle de Bruxelles, in: Ann. Soc. entomol. Belg., Vol. 44.

26. —, 1901—1902, The earwigs of Ceylon, in: Journ. Bombay nat. Hist. Soc., Vol. 14.

27. —, 1902, On the Forficularia of the Hungarian National Museum of Budapest, in: Term. Füz., Vol. 25.

28. —, 1903, Notes on the Forficularia. VII. Some hitherto unpublished Descriptions of new species, by the late M. DE BORMANS, in: Ann. Mag. nat. Hist. (7), Vol. 11.

29. —, 1903, Notes on the Forficularia. VIII. Five new species from the DE BORMANS collection, ibid. (7), Vol. 11.

30. —, 1904, Observations on the Dermatoptera, including revisions of several genera, and descriptions of new genera and species, in: Trans. entomol. Soc. London, 1904, Part 2.

31. —, 1905, Notes on the Forficularia. IX. On new species, with synonymic notes, in: Ann. Mag. nat. Hist. (7), Vol. 16.

32. —, 1905, Earwigs from the Indian Museum, in: Journ. Proc. Asiat. Soc. Bengal.

33. —, 1906, Dermaptera, in: Nova Guinea, Résult. Expéd. Néerland, Vol. 5, Zool.

34. —, 1906, A further note on earwigs in the Indian Museum; with the description of a new species, in: Journ. Proc. Asiat. Soc. Bengal., Vol. 2.

35. —, 1907, Dermapteren aus Deutsch-Ost-Afrika, in: Berlin. entomol. Ztschr., Vol. 52.

36. —, 1907, On a remarkable new earwig (Dermatoptera) from Portugual West Africa, in: Entomol. Monthl. Mag. (2), Vol. 18.

37. —, 1907, A third note on earwigs (Dermaptera) in the Indian Museum, with the description of new species, in: Records Indian Mus., Calcutta, Vol. 1.

38. —, 1907, Dermapteren von Madagascar, den Comoren und Britisch-Ostafrika, in: VOELTZKOW, Reise in Ostafrika, Vol. 2, Stuttgart.

39. —, 1907, in: Wissensch. Ergebnisse der schwedischen zoologischen Expedition nach dem Kilimandscharo, 17. Orthoptera. 1. Dermatoptera, Uppsala.

40. Burr, Malcolm, 1907—1908, Catalogue des Forficulides des collections des Muséum, in: Bull. Mus. Hist. nat. Paris.

41—45. —, 1908, Notes on Forficularia. XI. On new and little known species and synonym. notes. XII. Note on the genus Apachyus Serv. XIII. A revision of the Brachylabidae. X. A revision of the Nesogastridae. XIV. A revision of the Pygidicraninae, in: Ann. Mag. nat. Hist. (8), Vol. 1.

46. —, 1908, Note sur quelques Dermaptères Africains du Musée d'Histoire naturelle de Bruxelles, in: Ann. Soc. entomol. Belg., Vol. 52.

47. —, 1908, Two new Dermaptera in the Collection of the Leyden Museum, in: Notes Leyden Mus., Vol. 30.

48. —, 1909. Sopra alcuni Dermatteri del Museo civico di Genova, in: Bull. Soc. entomol. Ital., Vol. 60.

49. —, 1909, Notes on the Forficularia. XVI. On the Dermaptera in the Greifswald Museum, with synonymic notes on some of Gerstaeckers species, in: Ann. Mag. nat. Hist. (8), Vol. 3.

50. —, Notes on the Forficularia. XVII. On new species, a new genus and synonymi, ibid. (8), Vol. 3.

51. —, 1909, Diagnoses préliminaires d'insectes nouveaux dans le Congo belge. I, in: Ann. Soc. entomol. Belg., Vol. 53.

52. —, 1908, Dermaptera, in: Die Fauna Südwest-Australiens, Vol. 2, 5, Jena.

53. —, 1910. The fauna of British India including Ceylon and Burma. Dermaptera (Earwigs), London.

54. —, 1910. A preliminary revision of the Labiduridae, a family of the Dermaptera, in: Trans. entomol. Soc. London.

55. Caudell, A. N., 1904, On a collection of non-saltatorial Orthoptera from Paraguay, in: Journ. New York entomol. Soc., Vol. 12.

56. —, 1904, A new Forficulid from the Philippines, ibid., Vol. 12.

57. —, On some earwigs, in: Proc. U. S. nation. Mus., Vol. 33.

58. —, 1906, Notes on U. S. Orthoptera, in: Proc. entomol. Soc. Washington, Vol. 8.

59. Dohrn, H., 1863—1865, Versuch einer Monographie der Dermapteren, in: Entomol. Ztg. Stettin, Vol. 24—26.

60. Fieber, Fr., Synopsis der europäischen Orthopteren, Prag 1854.

61. Gay, C., 1847—1854, Historia fisica de Chile. Zool., Vol. 6, Paris.

62. Godman, 1893—1899, in: Biologia Centrali-Americana. Orthoptera, Vol. 1, London.

63. de Haan, W., 1842, Bijdragen tot de kennis der Orthoptera, in: Verh. natuurl. Geschied. Nederl. overzeesche Bezitt. Leyden.

64. Handlirsch, A., 1906—1908, Die fossilen Insekten und die Phylogenie der rezenten Formen, Leipzig.

65. Heymons, R., 1899, Der morphologische Bau des Insektenabdomens, in: Zool. Ctrbl., Vol. 6.
66. Kirby, W. F., 1891, A revision of the Forficulidae, with descriptions of new species in the British Museum, in: Journ. Linn. Soc. London, Vol. 23.
67. —, 1903, Notes on Forficulidae, in: Ann. Mag. nat. Hist. (7), Vol. 11.
68. —, 1904, A synonymic catalogue of Orthoptera, Vol. 1, London.
69. Meinert, Fr., 1863. De danske Arter af Forficula, in: Naturhist. Tidskr. (3), 2.
70. —, 1868. Om dobbelte Sædgange hos Insekter. Fortsatte Bidrag til Forficulernes Anatomi, ibid. (3), 5.
71. Redtenbacher, J., 1886, Vergleichende Studien über das Flügelgeäder der Insekten, in: Ann. naturh. Hofmus. Wien, Vol. 1.
72. Rehn, J. A. G., 1904, Studies in old world Forficulids or earwigs and Blattids or cockroaches, in: Proc. U. S. nation. Mus., Vol. 27.
73. Scudder, S., 1897, Texan Forficulidae, in: Canad. Entomol., Vol. 19.
74. Shelford, R., 1909. Studies of the Blattidae X. A revision of the old-world Blattinae belonging to the Polyzosteria group, in: Trans. entomol. Soc. London.
75. Verhoeff, H. W., 1902, Über Dermapteren. 1. Aufsatz. Versuch eines neuen, natürlichen Systems auf vergleichend-morphologischer Grundlage und über den Microthorax der Insekten, in: Zool. Anz., Vol. 2.
76. —, 1902, Über Dermapteren. 2. Aufsatz. Neue ungeflügelte Eudermapteren-Gattungen, in: SB. Ges. naturf. Freunde Berlin, Jg. 1901, No. 1.
77. —, 1903, Über die Endsegmente des Körpers der Chilopoden, Dermapteren und Japygiden und zur Systematik von Japyx, in: Nova Acta Acad. Caes.-Leop., Vol. 31.
78. —, 1904, Über Dermapteren. 5. Aufsatz. Zwei neue Gruppen, in: Arch. Naturgesch., 1904, Bd. 1.
79. —, 1904, Über die vergleichende Morphologie des Kopfes niederer Insekten mit besonderer Berücksichtigung der Dermapteren und Thysanuren nebst biologisch-physiologischen Beiträgen, in: Nova Acta Acad. Caes.-Leop., Vol. 84.
80. Zacher, F., 1910, Zur Morphologie und Systematik der Dermapteren. Vorläufige Mitteilungen, in: Entomol. Rundschau, Vol. 27.
81. —, 1910. Morphologische, systematische und biologische Bemerkungen zu Burr's Dermaptera of British India, ibid., Vol. 27, No. 24.
82. —, 1911. Die Schädelbildung einiger Eudermaptera, nebst Bemerkungen über die Gattungen Diaperasticus und Elaunon, in: Deutsch. Entomol. Zeitschr.
83. Zander, E., 1903, Der Stilplan des männlichen Genitalapparates der Hexapoden. Habilitationsschrift, Erlangen.

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Termitofili

raccolti dal Prof. K. Escherich a Ceylon.[1])

Per

F. Silvestri in Portici.

Colle tavole 5—11.

I Termitofili raccolti dal Prof. Dr. K. Escherich a Ceylon comprendono 6 specie, delle quali tre appartengono alla classe degli insetti e tre a quella dei Miriapodi.

Degli insetti una specie, raccolta nei nidi di *Eutermes ceylonicus* Holmg. è rappresentata soltanto da larve, che sono certamente di Coleottero, ma che senza conoscerne l'adulto, non ho potuto referirle ad alcun genere e nemmeno ad alcuna famiglia. Per ora le chiamo larve eutermine. Esse meritano di essere particolarmente ricordate per la forma generale del loro corpo assai simile a quello delle giovani larve di *Eutermes*. Io credo che siano veri termitofili, che vengono nutriti dagli operai dell' *Eutermes* come se fossero larve dell' *Eutermes* stesso.

Le due specie di Tisanuri, che sono gli altri due termitofili della classe degli insetti raccolti dal Dr. Escherich, sono ambedue nuove per la scienza e appartengono una al genere *Assmuthia* Esch. di cui si conoscevano due specie indiane pure termitofili, e l'altra ad un genere nuovo notevolissimo per la struttura delle antenne. Queste

1) Si confronti anche Escherich, Termitenleben auf Ceylon, Jena 1910.

infatti agli articoli 4—14 hanno cellule vescicolari globulari immediatamente sotto la cuticola, riunite a gruppo negli articoli 4—10, sparse dall' 11° al 14°, le quali non so bene se si debbono interpetrare come speciali sensilli o come ghiandole. Io propendo per queste ultime, ma sarà necessario uno studio istologico per deciderlo. Se si trattasse realmente di ghiandole si dovrebbero considerare le setole clavate che si trovano all' apice degli stessi articoli forse come setole sulle quali scorre il secreto di dette ghiandole, che verrebbe leccato dalle Termiti. Tutto questo però è per il momento pura ipotesi.

Dei Miriapodi una specie, la *Scutigera templetoni* H., è forse da ritenersi termitofilo accidentale, mentre le altre due specie, *Termitodesmus ceylonicus* et *T. escherichii*, ambedue nuove per la scienza, e rappresentanti di un nuovo genere e di una nova sottofamiglia devono essere termitofili di antica data perchè rispetto alle specie del genere *Glomeridesmus* Gerv. et Goud., che è il genere affine, presentano varii caratteri molto diversi, che si possono considerare come adattamento speciale alla vita colle Termiti. Un primo adattamento è quello di avere il capo protetto dal collo a differenza delle specie del genere *Glomeridesmus*, che lo hanno affatto scoperto. Tra i Diplopodi si ha un carattere simile a quello dei *Termitodesmus* in varii generi di Polydesmoidea, che hanno specialmente rappresentanti viventi con formiche o con termiti.

Un carattere singolare del genere *Termitodesmus* si riscontra nella forma della parte anteriore dell' hypostoma, dove l'inframascellare termina affatto troncato, senza spatola di sorta e coi palpuli fra di loro molto allontanati così che resta una parte affatto libera a differenza di quanto si osserva nei *Glomerodesmus* (cf. Fig. 73—74 con 80—82) ed anche in altri Diplopodi. Forse anche questi *Termitodesmus* si fanno nutrire dagli operai dal *Termes obscuriceps*. Alla descrizione delle specie raccolte dal Dr. Escherich aggiungo quella di una *Platystylea* e di un novo genere di Collemboli raccolti dal Dr. E. Green in nidi del *Termes obscuriceps*.

Ciò premesso ringrazio il Prof. Escherich per il materiale che mi ha gentilmente inviato augurando per la scienza che egli possa ora continuare le sue raccolte e studii sulle Termiti e Termitofili delle altre regioni indomalesi e australiane.

Insecta.

Ordo Coleoptera.

Larva eutermina.

Corpus (Fig. 1—3) eidem larvae Eutermes, speciei hospitis, aliquantum simile, album, elongatum, parum magis quam duplo longius quam latius (in abdomine), capite quam prothorax parum minus lato, prothorace crasso, convexo quam meso- et metanotum aliquantum latiore, abdomine parum latiore quam longiore, subovali, antennis brevibus, pedibus longis.

Caput (Fig. 4—6) crassum, subprognathum, fere $^1/_5$ latius quam longius, superficie setis nonnullis brevibus et aliis longis ut fig. 4—6 demonstrant instructa. Oculi ocello singulo ad antennarum basim approximato compositi. Antennae (Fig. 7—8) anteriores, sublaterales, 3-articulatae, quam capitis latitudo paullulum breviores, articulo primo cylindraceo sat brevi, articulo secundo cylindraceo quam primo c. $^2/_3$ longiore ad partem apicalem inferam subexterne sensillo conico sat longo aucto et setis ut fig. 7—8 demonstrant, articulo tertio quam secundus multo breviore et multo magis attenuato, setis in figuris delineatis aucto.

Labrum cum clypeo (Fig. 9) coalitum, inferum, margine haud producto, arcuatim sinuato.

Mandibulae (Fig. 10—11) breves, basi crassa, apice triangulari acuto et dente perparvo praeapicali instructae.

Maxillae primi paris (Fig. 12) stipitibus crassis, lobo brevi setis longis c. 10 instructo, palpo biarticulato, articulo primo subcylindraceo quam secundus fere duplo longiore, articulo tertio subconico supra externe ad basim seta robusta apicem ejusdem palpi attingens instructo, nec non setis in articulo singulo ut fig. 12 demonstrat.

Labium vel maxillae secundi paris (Fig. 13) coalitae, lobis coalitis laminam formantes subrectangularem transversalem, palpo breviore subcylindraceo uniarticulato, mento transversali subrectangulari setis nonnullis instructo, submento setis duabus.

Prothorax (Fig. 1—3) quam caput parum latior, quam meso- et metathorax parum latior et dorso magis elevato convexo, pronoto transverse rectangulari, convexo lateribus parum arcuatis, parum latiore quam longiore, setis cf. Fig. 1—3.

Meso- et metanotum inter sese subaequalia, singulum quam pronotum brevius et magis quam duplo latius quam longius.

Sterna thoracalia (Fig. 2) longa et lata.

Pedes (Fig. 3, 14—16) longi, coxis parum longioribus quam ad basim latioribus, trochantere bene evoluto, femore c. quadruplo longiore quam latiore sat tenui, tibia-tarso quam femur longiore tenui et apicem versus parum attenuato antice et supra setis longis robustis et in parte posteriore infera c. $^1/_3$ a basi usque parum longe ab apice setis numerosis subtilibus apice parum clavato instructa, setis articulorum ceterorum cf. Fig. 15; praetarso (Fig. 16) ungue singulo longo attenuato, subrecto, acuto et seta basali longa, longitudinem ejusdem unguis subaequante vel superante, nec non seta breviore postica a basi aliquantum remota composito.

Abdomen segmentis decim subtus omnibus manifestis, supra tantum novem, et segmento anali compositum, parum longius quam latius, subovale, depressum, dorso convexiusculo, supra et subtus setis ut Fig. 1—3 demonstrant instructum, cercis destitutum. Segmentum nonum animalculo prono in dorso parvo spatio manifestum est, annuliforme, ab octavo circumdatum et decimum circumdans, cf. Fig. 17.

Long. corp. mm 1,92; long. capitis 0,32, antennarum 0,75, thoracis 0,62, abdominis 1, lat. abdominis 0,78, long. pedum 0,98.

Habitat. In nidis Eutermes ceylonicus Holmg. *ad Peradeniya.*

Ordo Thysanura.

Fam. *Lepismatidae.*

Platystylea greeni Silv.

♀. *Cremea.*

Caput superficie squamis vestita et setis sat numerosis, sat longis, sat robustis, acutis instructa.

Corporis squamae (Fig. 18—19) longiores quam latiores, subrectangulares, radiis 13—16, postice haud liberis, instructae.

Antennae (Fig. 20) quam corporis longitudo parum magis quam dimidium breviores, 15-articulatae, articulis omnibus integris, articulo primo parum longiore quam latiore, setis nonnullis sat brevibus instructo, articulo secundo quam primus aliquantum breviore ad apicem setis nonnullis longis, robustis, attenuatis bifurcatis, articulo tertio sensillis unisetis tribus instructo quorum duo inferiora et tertium infero-laterale sunt, articulis ceteris 4—13 sensillo uniseto singulo laterali vel infero instructis, setis ceteris cf. Fig. 20.

Palpi maxillares breves, articulo ultimo c. triplo longiore quam latiore apice attenuato.

Palpi labiales longi, articulo ultimo (Fig. 21) duplo longiore quam latiore, depresso quam articulus praecedens triplo longiore.

Thorax (Fig. 22) quam abdomen totum magis quam dimidium brevior et quam abdominis pars antica haud latior. Pronotum setis 5—6 seriatis longis instructum, meso- et metanotum serie setarum longarum, robustarum subpostica aucta.

Setae attenuatae, apice bifurcato, ramo singulo subtiliore.

Pedes sat breves et sat robusti, setis ut Fig. 23 demonstrant, tibiae apice externe spinis duabus brevibus robustis profunde bifurcatis et subtus spina longa, praetarso (Fig. 24) brevi, unguibus externis duabus expansione laminari interne auctis et ungue mediano apice attenuato acuto composito.

Abdomen partem posticam versus gradatim parum attenuatum, tergita 1—8 serie subpostica setarum (Fig. 25), ut metanotum, instructa. Tergitum IX (Fig. 26) margine postico latissime rotundato lateribus dilatatis deorsum vergentibus seta longa instructis. Tergitum X (Fig. 26) trapezoideum, c. $^2/_5$ ad basim latiore quam longiore, margine postico vix sinuato et seta sublaterali longa, attenuata, apice bifurcato, ramis subtilioribus aucto.

Urosterna squamosa, primum vesiculis duabus medianis et setis duabus subposticis auctum, secundum — 6um stylis et vesiculis nullis, setis duabus submedianis posticis, 7um stilis brevibus et vesiculis, 8um et 9um stilis gradatim parum longioribus.

Ovipositor crassiusculus, parum distincte segmentatus, apicem stilorum IX parum superans.

Cerci (Fig. 26): cercus medianus brevis quam urotergitum decimum c. $^3/_5$ longior, 12-articulatus, setis longis robustis instructus. Cerci laterales quam medianus c. dimidio breviores, dimidia parte basali integra, cetera 8—9 articulata, apice attenuato subacuto setis ut in Fig. 26.

♂. Antennae 14-articulatae, articulo secundo (Fig. 27) parte supera interna in processum sat longum sat latum producto.

Urotergitum IX (Fig. 30—31 T) c. $^1/_3$ latior quam longior postice late rotundantum lateribus ut paratergitis separatis, ventralibus.

Urotergitum X (Fig. 28—29) quam idem foeminae diversum, angustum, longum, crassum, setis ut Fig. 28—29 demonstrant instructum. Urosternum octavum (Fig. 30) postice sinuatum stilis forma consueta sat longa. Urosternum nonum (Fig. 30—31) stilis longis, latis quam paramera aliquantum longioribus, parameris longis latis, apice acuto; penis brevior est, cf. Fig. 30.

Cerci forma et armatura multo peculiares in Fig. 28—29 diligenter delineati sunt.

Long. corp. mm 3, lat. 1,2, long. antennarum 1,35, palpi maxillaris 0,50, cerci mediani 0,58, cercorum lateralium 0,32, pedum paris tertii 1,70.

Habitat: in nidis Termes obesus obscuriceps Wasm. *exempla nonnulla ab E.* Green, *cui speciem honoris causa dico, ad Peradeniya (Ceylon) lecta fuerunt.*

Observatio. — Species haec a P. barbifer Esch. *et P. desneuxi* Esch. *maris caracteribus praesertim distinctissima est.*

Assmuthia escherichii n. sp.

♀. *Corpus (in alcool) ochraceo-melleum antice paullulum, postice aliquantum angustatum, dorso aliquantum convexo.*

Caput detectum setis brevibus et squamis nonnullis instructum.

Antennae et palpi maxillares? (in exemplo typico abrupta sunt). Palpi labiales (Fig. 32) longi, articulo ultimo subcylindraceo magis quam duplo longiore quam latiore, interne setis subtilibus longis per totam superficiem aucto, quam articulus praecedens fere duplo longiore.

Thorax (Fig. 33) quam abdomen parum brevior (abdominis segmentis contractis) et quam abdominis pars antica vix latior. Scuta dorsalia parte antica squamis 6—7-seriatis, cetero setis brevibus attenuatis in apice breviter bifurcatis, ramis subtilioribus.

Squamae (Fig. 34—35) aliquantum longiores quam latiores 11-radiatae, radiis parte longa libera vel squamis subrectangularibus 9-radiatis, radiis parte sat longa libera.

Abdomen tergito singulo I—VIII (Fig. 36) antice squamis 2—3-seriatis cetero setis brevibus instructa. Squamae et setae forma ut eaedem thoracis. Tergitum VIII postice parum rotundatim et late parum productum. Tergitum IX (Fig. 37) supra setis destitutum, parte laterali infera lata, longa, retrorsum producta quam ovipositor parum breviore. Tergitum decimum (Fig. 38) parum ad basim latius quam longius, subtrapezoideum, margine postico profunde, triangulariter inciso, angulis posticis rotundatis, superficie supera antice squamis nonnullis, cetero setis brevibus instructa.

Pedes setis ut Fig. 39 demonstrat, praetarso (Fig. 40) unguibus lateralibus brevibus, brevioribus quam lamina lata interna.

Urosternum primum vesiculis duabus medianis instructum; urosterna II—VI parte postica setis brevibus, cetero squamis vestita. Urosternum septimum vesiculis et stilis brevibus (long. μ 91); urosternum VIII stilis quam idem segmenti praecedentis parum longioribus. Stili IX longi (μ 300) sub paratergito IX fere omnino obtecti.

Ovipositor (Fig. 41) crassus, apicem tergiti decimi paullulum superans, praesertim ad apicem articulatum.

Cerci? (forsan breviores, in exemplo typico mutilati sunt).

Long. corp. mm 3,5; lat. thoracis 1,7; long. antennarum?, palpi maxillaris?, cercorum?.

Habitat. Exemplum descriptum tantum vidi in nidis Termes obscuriceps lectum ad Peradeniya.

Observatio. Species haec ab Assmuthia spinosissima Esch. et A. inermis Esch. tergiti decimi et squamarum forma praesertim bene distincta est.

Gen. ***Crypturella*** Silv.

♀. *Corpus (Fig. 42) antice et postice parum angustatum convexum, capite retracto sub pronoto obtecto et abdominis tergito decimo sub tergito nono etiam obtecto.*

Caput et ceterum corpus setis et squamis instructa.

Antennae (Fig. 43) breves, articulis omnibus integris, articulo tertio sensillis unisetis 6, quorum 4 inferi, et duo laterales interni sunt; articulis 4—10 (Fig. 43—44) area lata supera-laterali sensillis (vel glandulis ?) internis, globularibus instructa et ad eorundem articulorum dictae areae marginem setis longis, parum clavatis 4 (duabus tantum in articulo quarto) auctis, articulis 11—14 sensillis (vel glandulis) dictis tantum nonnullis et setis clavatis duabus, sensillis unisetis duabus inferis in articulo quarto, sensillo singulo in articulis 5—14.

Mandibulae (Fig. 45).

Palpi maxillares (Fig. 46) breves, articulo ultimo subcylindraceo.

Palpi labiales (Fig. 46—47) articulo ultimo dilatato.

Pedum tibia (Fig. 48) in parte apicali infera spina consueta, et spinis duabus, infera et laterali, bifurcatis instructa, tarsus 4-articulatus, praetarsus (Fig. 49) unguibus lateralibus brevibus laminis internis unguium latioribus, ungue mediano simplici, apice attenuato.

Vesiculae in segmento septimo sistentes.

Stili in segmentis 7—9 sistentes, segmentorum 7i et 8i valde obsoleti sunt.

Ovipositor (Fig. 50) brevis, crassus.

Cerci (Fig. 51) breves.

Observatio. Genus hoc ad Assmuthia Esch. proximum, sed foeminae notis, praesertim antennarum fabrica, distinctissimum est.

Crypturella termitaria Silv.

Ochroleuca.

Caput setis brevibus et setis sat longis sat numerosis, nec non fronte

squamis eisdem ceteri corporis similibus instructum, animalculo prono et retracto vix manifestum est.

Antennae (Fig. 43) quam corporis longitudo fere $^2/_3$ breviores, 16-articulatae, articulis omnibus integris, setis et sensillis in generis descriptione indicatis.

Thorax quam abdomen minus quam $^1/_3$ brevior et quam abdominis partis anticae haud latior. Scuta dorsalia parte antica squamarum seriebus 4—5, parte cetera setis brevissimis numerosis et setis praesertim subposticis longis, attenuatis apice bifurcato, ramis subtilioribus, instructa.

Squamae (Fig. 52—53) radiorum parte libera haud sumpta, subquadratae, parvae radiis 7—9; radii mediani parte libera brevi, radiorum submedianorum parte libera perlonga, ceteris gradatim quam submediani brevioribus.

Pedes setis et spinis cf. Fig. 48, praetarsi unguibus lateralibus quam laminae paullulum brevioribus.

Abdomen partem posticam versus parum angustatum. Tergita I—IX squamis et setis (Fig. 54) ut thoracis dorsum instructa. Tergitum IX margine postico late rotundato utrimque sinuato, lateribus subtus et introrsum directis margine laterali late rotundato, angulo postico angustato rotundato.

Tergitum X (Fig. 51) subtrapezoideum $^3/_7$ ad basim latius quam longius margine postico medio parum profunde et late inciso angulis rotundatis, superficie antice squamis, postice seta longa robusta pone angulos posticos et seta nonnulla breviore instructum.

Urosterna squamosa, II—VI setis duabus submedianis posticis instructa, VII (Fig. 50) vesiculis et stilis subtilioribus, brevissimis (long. μ 24), VIII stilis quam idem urosterni VII parum longioribus, IX stilis longis, quam idem urosterni VIII fere decuplo longioribus.

Ovipositor (Fig. 50) brevis, crassus ad cercorum basim pertinens, segmentatus est.

Cerci (Fig. 51) breves, laterales marginem posticum tergiti IX parum superantes dimidia parte basali integra, crassa, cetero attenuato segmentato, cercus medianus quam laterales c. $^3/_7$ longior, setis et sensillis cf. Fig. 51.

Long. corp. mm 3, lat. thoracis 1,4; long. antenn. 1,15, palpi maxillaris 0,50, cerci mediani 0,58, cercorum lateralium 0,35, pedum paris tertii 1,56.

Habitat. Exemplum descriptum in nidis Termes obscuriceps ad Peradenyia lectum fuit.

Ordo Collembola.

Fam. *Entomobryidae.*

Gen. ***Cyphoderodes*** Silv.

Corpus (Fig. 55) eodem generis Cyphoderus Nic. simile, squamis et setis instructum. Caput ocellis destitutum. Oculi nulli. Antennae 4-articulatae. Mandibulae (Fig. 56) longae, angustae apice attenuato et ad apicem dentibus minimis tribus auctae. Maxillae apice (Fig. 57) parvo externe parum distincte bidentato, interne laminari quam externe parum longiore, appendici mediana tenui parum longa aucto.

Mesonotum quam metanotum longius. Abdominis segmentum IV quam III longius. Manubrium quam dentes longius supra setis ciliatis instructum. Dentes integri serie squamarum supera externa et setarum ciliatarum supera interna aucti. Mucrones (Fig. 58—59) quam dentes breviores, attenuati setiformes, apice truncato, inciso.

Pedes longi forma consueta, praetarso (Fig. 60—61) minimo, membrana mediana et laminis duabus lateralibus angustatis armatis acutis et unguibus duabus lateralibus basalibus brevissimis constituto.

Observatio. Genus hoc ad genus Cyphoderus Nic. proximum, sed praetarsi fabrica distinctissimum est.

Cyphoderodes ceylonicus Silv.

Parvus, albus. Caput squamis vestitum et antice setis nonnulis sat brevibus et sat robustis ciliatis instructum. Antennae (Fig. 62) articulo primo brevi, articulo secundo quam tertius c. $^1/_3$ longiore setis duabus internis longis instructo, articulo quarto quam secundus parum longiore.

Mesonotum antice haud prominens quam metanotum aliquantum longius.

Pedes (Fig. 63—64) coxa primi paris seta longa laterali, secundi paris setis longis 5, tertii paris seta brevi robusta aucta, tibia-tarso attenuato et paris tertii quam femur parum magis quam $^2/_5$ longiore, praetarso cf. Fig. 60—61.

Abdominis segmentum IV quam tertium (Fig. 55) multo longius, c. ab $^1/_3$ totius longitudinis seta sublaterali tenuissima auctum et postice setis nonnullis. Segmenta cetera setis sat numerosis brevibus attenuatis ciliatis instructa.

Manubrium (Fig. 58—59) quam dentes duplo longius, supra setis attenuatis ciliatis auctum. Dentes conici integri supra serie interna setarum 3 et externe serie squamarum 4 instructi et ad apicem squama longiore interna et squama sat longa externa aucti, squama angulari interna quam mucro $^3/_7$ longiore, squama angulari externa quam mucro paullulum longiore. Mucrones (Fig. 58—59) tenues, attenuati, apice truncato, inciso quam dentes dimidio parum breviores.

Long. corp. mm 1,5; long. antennarum 0,65, pedum paris tertii 0,80, furcae (mucronibus exceptis) 0,52.

Habitat. Ceylon (Kurunegalla) in nidis Termes obscuriceps exempla duo clar. E. Green legit.

Myriopoda.

Classis Chilopoda.

Fam. *Scutigeridae.*

Scutigera templetoni Humb.

Exempla duo in nidis Termes redemanni Wasm. ad Peradiniya.

Classis Diplopoda.

Ordo Timacomorpha.

Fam. *Glomeridesmidae.*

Subfam. *Termitodesminae* Silv.

Characteres in generis descriptione expositi sunt.

Gen. ***Termitodesmus*** Silv.

Corpus (Fig. 65—66 et 96) capite, collo, segmento anali et segmentis aliis 20 constitutum, compressum vel depressum capite, collo, segmento anali et segmentis aliis 20 ut in Glomeridesmo compositum, dorso squamis parum latis, inter sese haud contiguis instructo vel setis postice hamatis.

Caput (Fig. 67—69) a collo obtectum, facie subplana deorsum et retrorsum directa, labro dente mediano longo et lato instructo, clypeo setis ut

Fig. 68 demonstrat instructo. Palatum (Fig. 70) laminis lateralibus laciniatis instructum. Mandibulae (Fig. 70—71) dente apicali sat robusto, sat longo, acuto, lamina tridentata, laminis pectinatis 8 et mola bene evoluta instructae.

Hypostoma[1] *(Fig. 73) basilari (A) magno, postice arcuatim sinuato, antice convexo, infrabasilare obtegente, infrabasilari (B) quam basilare parum minus latiore, breviore, integro, pseudocardinibus (C) longis et latis, inframaxillari (D) integro, postice inter stipites maxillares haud comprehenso, subtrapezoidali, antice subrecte truncato, stipitibus maxillaribus externis (E) postice angustatis, stipitibus maxillaribus internis et spathula nullis, stipitum maxillarium palpulis externis (F) quam interni (G) multo minoribus, inframaxillaris palpulis (H) longis, crassis inter sese multo remotis, supra (Fig. 74) setis nonnullis brevioribus crassiusculis instructis et postice cum inframaxillaris partibus duabus elevatis, inter sese ad praefaringem convergentibus et setis brevioribus crassis instructis.*

Oculi nulli. Tomosvaryi organum (Fig. 67—69) magnum, circulare, poculiforme. Antennae (Fig. 75) breves, 8-articulatae, articulis longitudine parum inaequalibus, apice aliquantum attenuato, articulo ultimo breviore conis sensitivis 4 longis instructo.

Collum (Fig. 65—66) caput obtegens et quam idem latius antice arcuatum supra aliquantum convexum, angulo postico cum angulo antico trunci segmenti primi congruenti.

Trunci segmenta (Fig. 65—66) tergitis lateraliter extrorsum aliquantum productis et in parte antica carinarum etiam inter sese obtectis. Tergitum 19um maxima pro parte 20um obtegens. Tergitum 20um parum convexum, margine postico rotundato, medio vix sinuato.

Pedes in ♀ 36, in ♂ 37 ita dispositi (Fig. 67): pedum par singulum in trunci segmentis 1—3, pedum paria duo in segmentis 4—19, pedum par unum in foeminae segmento 20 et paria duo in maris eodem segmento. Pedes parium 1—34 7-articulati. Pedum articulus primus brevis, crassus, externe elongatus, haud dilatatus haud laminaris dissimilis ab eodem generis Glomeridesmi, articulus primus (Fig. 77) pedum parium 7i, 9i, 11i, 13i, 15i, 17i, 19i, 21i, 23i, 25i, 27i, 29i, 31i, parum latior quam idem pedum parium 8i, 10i etc. et vesicula retractili instructus; praetarsus ungue robusto et seta latiuscula quam unguis parum longiore compositus.

---

1) Per la nomenclatura si confronti: F. Silvestri, Diplopoda, Vol. 1, Anatome, in: Berlese, Acari, Myriopoda et Scorpiones hucusque in Italia reperta, Portici 1903.

Pedum paria posteriora gradatim minora, par 35um articulo primo magis elongato quam idem pedum ceterorum et cum opposito subcoalito, articulis 2—5 brevibus.

Pedum par 36um breve a paratergitis segmenti antecedenti maxima pro parte obtectum articulis quinque compositum et seta apicali.

♂. *Pedum par 37um (Fig. 78) subcoxis coalitis et articulis quatuor compositum.*

Stigmata (Fig. 67, 76—77) ad basim externam pedum parium 1—35 adsunt.

Glandulae duo internae (Fig. 79) cylindraceae, usque ad partem anticam corporis pertinentes et coniunctae supra tergiti 20i basim sese aperientes, ut in Glomerodesmo[1] *adsunt.*

♀. *Vulva ad pedum paris secundi basim, valvulis chitineis composita, sita est. Ovipositor haud manifestus.*

Observatio. Genus hoc hypostomatis partis medianae terminalis forma, capite a collo obtecto, tergitis extrorsum productis, dorso squamis instructo, pedum articulo primo haud multo dilatato et laminari, ovopositore haud manifesto a genere Glomeridesmus Gerv. et Goud. (cf. Fig. 80—85) distinctissimum.

Termitodesmus ceylonicus Silv.

Corpus (Fig. 65—66) $^3/_5$ *latius quam longius, antice lato rotundatum postice parum angustatum, rotundatum, lateribus subparallelis, dorso (Fig. 87) multo elevato compresso cuneiformi, ita ut eiusdem sectio subtriangularis sit a segmento quinto ad collum et a segmento 14 ad ultimum gradatim descendente. Stramineum totum.*

Antennae (Fig. 75) articulis primo et secundo subaequalibus, tertio quam secundus vix breviore et parum latiore, quarto tertium subaequante, articulis ceteris 5—7 gradatim minoribus, setis ut fig. 75 demonstrat.

Collum (Fig. 67) antice et lateraliter caput spatio sat magno superans, parum magis quam duplo latius quam longius, supra ut tergita sequentia squamis parvis instructum.

Trunci tergita lateribus (Fig. 65—67 et 87) marginem lateralem paratergitorum aliquantum superantia, superficie tergitorum partis detectae squamis (Fig. 89—91) numerosis perparvis, subtriangularibus, radiis longitudinalibus difficillime distinguendis, instructis, in tergitorum parte laterali (Fig. 92) squamis quam ceterae longioribus, angustioribus, in apice dilatatis. Tergitorum angulus anticus late rotundatus, angulus posticus retrorsum

1) cf. Silvestri, op. c., p. 213.

paullulum productus, acutus, rotundatus, margo lateralis (Fig. 92) ab angulo antico setis 4 brevioribus, crassis instructus, margo posticus tantum setis minimis inter sese sat remotis auctus.

Tergitum 19um (Fig. 79) medium postice aliquantum productum parum rotundatum, in parte sublaterali sinuatum, angulo laterali postico rotundato, segmentum 20um spatio brevi haud obtegens.

Tergitum 20um (Fig. 79) postice late rotundatum, medium parum sinuatum setis brevibus subtilibus numerosis instructum.

Paratergita (pleurae auctorum) (Fig. 93) transversae subrectangulares, margine externo postico et margine postico laterali externo setis brevibus, sat robustis numerosis aucto et margine postico laterali interno in dentes minimos producto.

Pedes setis sat numerosis longis et brevibus robustis ut figurae 76—77 demonstrant instructi.

♂. Pedum paria 37. Pedum par 35um (Fig. 94) articulo primo elongato, articulis 2—5 brevibus. Pedum par penultimum (Fig. 95) ut in foemina 5-articulatum et seta apicali instructum, pedum par ultimum (Fig. 78) subcoxosterno processibus duobus posticis, gradatim attenuatis et divergentibus acutis, et articulis 4, quorum ultimus brevior est compositum.

Long. corp. mm 5; lat. corp. 2, long. antenn. 0,62, pedum 0,65.

Habitat. In nidi fungorum hortis Termes obesus obscuriceps ad Peradeniya.

Termitodesmus escherichii Silv.

♀. Corpus (Fig. 86) elongatum, ellipticum, vix duplo longius quam latius, dorso sat convexo. Stramineum.

Antennae articulis et setis ut fig. 97 demonstrat.

Collum (Fig. 98) eïdem speciei praecedentis simile, superficie ut tergita sequentia setis instructum.

Trunci tergita (Fig. 96 et 99) lateribus marginem lateralem pleurarum aliquantum superantia, angulo antico late rotundato setis brevioribus tribus, crassis instructo, angulo postico retrorsum paullulum producto rotundato, margine laterali integro, seta breviore aucto. Tergitorum superficies setis numerosis, inter sese haud contiguis instructa.

Setae dictae (Fig. 104—105) partis anticae tergitorum crassae sunt et apice breviter bifiolo, partis posticae (Fig. 101—103) quam anticae breviores, posticae crassiores, latiores et apice 4—5 appendiculato, appendicibus deorsum incurvatis et forma ut Fig. 101—105 demonstrant.

Notae ceterae segmenti ultimi et pedum eisdem speciei praecedentis similes (cf. Fig. 106—108).

Long. corp. mm 4,8, lat. corp. mm 2,3; long. antenn. 0,65, pedum 0,75.

Habitat. Cum specie praecedenti in fungorum hortis nidi ejusdem termitis.

Observatio. Species haec corporis forma et dorsi armatura a specie praecedenti distinctissima est.

Explicatio figurarum.

Tav. 5.

Larva eutermina.

Fig. 1. Corpus pronum.
Fig. 2. Corpus supinum.
Fig. 3. Corpus lateraliter inspectum.
Fig. 4. Caput pronum.
Fig. 5. Caput supinum.
Fig. 6. Caput lateraliter inspectum.
Fig. 7. Antenna supra et externe inspecta.
Fig. 8. Antenna subtus inspecta.
Fig. 9. Capitis pars antica supina appendicibus ablatis: *A* antennae basis, *B* os, *O* ocellus.
Fig. 10. Mandibula subtus inspecta.
Fig. 11. Mandibula lateraliter inspecta.
Fig. 12. Maxilla primi paris.
Fig. 13. Maxillae secundi paris vel labium.

Tav. 6.

Fig. 14. Metasternum cum pede altero.
Fig. 15. Tibiae-tarsus et praetarsus postice inspecti.
Fig. 16. Tibiae-tarsi apex et praetarsus.
Fig. 17. Abdominis pars postica a segmento nono subtus inspecta.

Platystylea greeni Silv.

Fig. 18—19. Dorsi squamae.

Fig. 20. Antenna supra inspecta.

Fig. 21. Palpi labialis articuli penultimus et ultimus.

Fig. 22. Animalculi circumlitio squamis omissis.

Fig. 23. Pes paris tertii.

Fig. 24. Tarsi apex et praetarsus.

Fig. 25. Urotergiti quinti setae quatuor posticae.

Fig. 26. Corporis pars postica a segmento nono (segmento dicto lateribus deplanatis).

Fig. 27. Maris antennae articuli 1—3.

Fig. 28. Maris corporis pars postica prona a segmento decimo (parte dextera haud delineata): *X* urotergitum decimum.

Tav. 7.

Fig. 29. Maris corporis pars postica a segmento decimo supina: *X* Urotergitum decimum, *C* cercus medianus, C^1 cercus lateralis.

Fig. 30. Maris urosterna octavum et nonum cum paratergitis segmenti noni: *VIII* urosternum octavum, *IX* urosternum nonum, *P* pene, P^1 paramera, *S* stili segmenti noni, *T* paratergita segmenti noni.

Fig. 31. Maris corporis pars postica a segmento octavo lateraliter inspecta (litterae ut supra).

Assmuthia escherichii Silv.

Fig. 32. Labium.

Fig. 33. Corporis circumlitio setis et squamis omissis.

Fig. 34—35. Dorsi squamae.

Fig. 36. Pars urotergiti sexti.

Fig. 37. Urotergitum nonum (paratergito sinistro omisso): *T* paratergitum.

Fig. 38. Urotergitum decimum cum cercorum parte basali.

Fig. 39. Pes paris secundi.

Fig. 40. Tarsi apex et praetarsus.

Fig. 41. Urosternum septimum (*VII*) et pars dextera urosterni octavi (*VIII*), noni (*IX*) cum dimidio ovipositore.

Crypturella termitaria Silv.

Fig. 42. Corporis circumlitio squamis omissis.

Fig. 43. Antenna in parte infera-laterali externa inspecta.

Tav. 8.

Fig. 44. Antennarum articulus quintus in parte supera externa inspectus.

Fig. 45. Mandibula dextera.

Fig. 46. Maxillae primi et secundi paris.

Fig. 47. Palpi labialis articuli penultimus et ultimus.

Fig. 48. Pes paris tertii.

Fig. 49. Tarsi apex et praetarsus.

Fig. 50. Urosternum septimum (*VII*), urosternum octavum (*VIII*), urosternum nonum (*IX*) cum paratergito segmenti noni et dimidia parte ovipositoris.

Fig. 51. Urotergitum decimum cum cercis.

Fig. 52—53. Dorsi squamae.

Fig. 54. Pars urotergiti sexti.

Cyphoderodes ceylonicus.

Fig. 55. Corpus totum pronum.

Fig. 56. Mandibula.

Fig. 57. Maxillae apex.

Fig. 58. Dens et mucro ex facie interna inspecti.

Fig. 59. Dens et mucro ex facie externa inspecti.

Fig. 60. Tarsi apex et praetarsus lateraliter inspecti.

Tav. 9.

Fig. 61. Tarsi apex et praetarsus subtus inspecti.

Fig. 62. Antenna.

Fig. 63. Pes paris secundi.

Fig. 64. Pes paris tertii.

Termitodesmus ceylonicus Silv.

Fig. 65. Corpus pronum squamis et setis omissis.

Fig. 66. Corpus lateraliter inspectum.

Fig. 67. Corporis pars antica in parte infera-laterali inspecta: *A* antenna, *B* Tömösvaryi organum, *F* vulva, *S* stigmata.

Fig. 68. Caput a facie inspectum (literae ut supra).

Fig. 69. Caput lateraliter inspectum (literae ut supra).

Fig. 70. Epicranii pars antica interne inspecta: *P* laminae palatinae.

Fig. 71. Mandibula prona.

Fig. 72. Mandibula supina.

Fig. 73. Hypostoma: *A* basilare, *B* infrabasilare, *C* pseudocardo, *D* inframaxillare, *E* stipites maxillares, *F* palpuli maxillares externi, *G* palpuli maxillares interni, *H* palpuli inframaxillares.

Fig. 74. Hypostomatis pars antica supra (vel interne) inspecta (literae ut supra).

Tav. 10.

Fig. 75. Antennae ab articulo secundo.

Fig. 76. Pedum par octavum antice inspectum: *S* stigma, *T* pera stigmatica, T^1 tracheae.

Fig. 77. Pedum par nonum antice inspectum: *V* vesiculae (literae ceterae ut in figura praecedenti).

Fig. 78. Maris pedum par 37um.

Fig. 79. Corporis tergita 19um (*XIX*) et 20um (*XX*): *G* pars posterior glandularum.

Glomeridesmus ortonedae Silv.

Fig. 80. Hypostoma (litterae ut in Fig. 73).

Fig. 81. Hypostomatis pars antica subtus inspecta (literae ut supra).

Fig. 82. Hypostomatis pars antica supra (vel interne inspecta): *I* glandulae maxillaris ductus (literae ceterae ut supra).

Fig. 83. Pedum paris octavi pars proximalis (literae ut in Fig. 76).

Fig. 84. Pedum paris noni pars proximalis (literae ut in Fig. 76 et 77).

Fig. 85. Pedum par secundum cum ovipositore (*O*) extruso.

Termitodesmus ceylonicus Silv.

Fig. 86. Collum.

Tav. 11.

Fig. 87. Segmentum decimum antice inspectum: *T* tergitum, *P* paratergitum, *R* subcoxosternum, *S* stigma.

Fig. 88. Tergiti decimi pars mediana posterior: *M* margo posterior.

Fig. 89—91. Squamae eiusdem partis multo ampliatae.

Fig. 92. Tergiti decimi pars lateralis.

Fig. 93. Segmenti decimi paratergitum.

Fig. 94. Maris pedum par 35um.

Fig. 95. Maris pedum par 36um.

Termitodesmus escherichii Silv.

Fig. 96. Corpus totum pronum.

Fig. 97. Antenna.

Fig. 98. Collum.

Fig. 99. Tergiti decimi pars lateralis.

Fig. 100. Tergiti decimi pars mediana: *M* margo posterior.

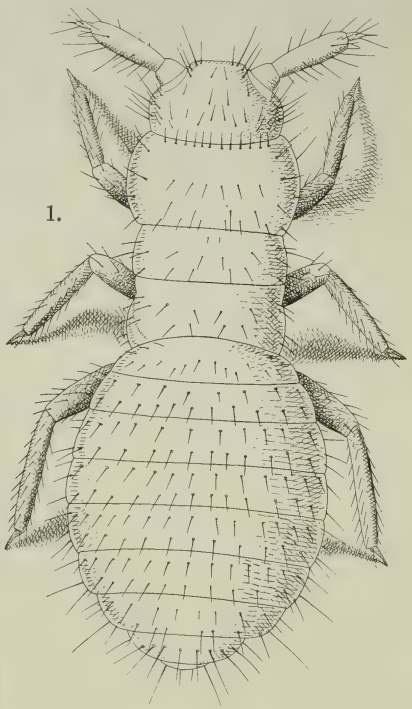
Fig. 101—105. Setae partis medianae tergiti multo ampliatae et subtus inspectae.

Fig. 106. Pedum par octavum pars basalis omissa.

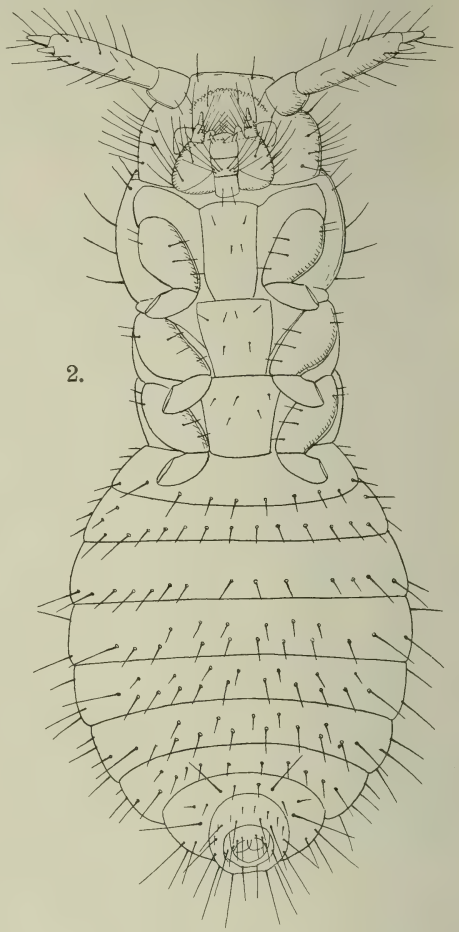
Fig. 107. Pedum par nonum pars basalis omissa.

Fig. 108. Corporis pars postrema a segmento 19^0 subtus inspecta: *XIX* et *XX* tergita segmentorum 19^i et 20^i, *P* paratergitum segmenti 19^i, *R* foeminae pedum par ultimum.

Lippert & Co. (G. Pätz'sche Buchdr.) G. m. b. H., Naumburg a. S.

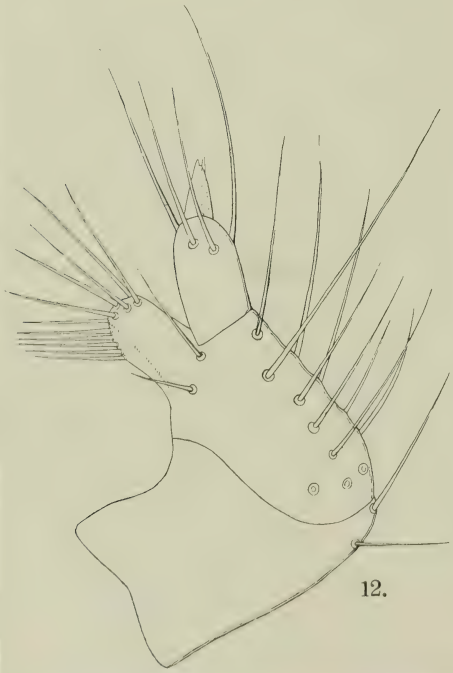


1.

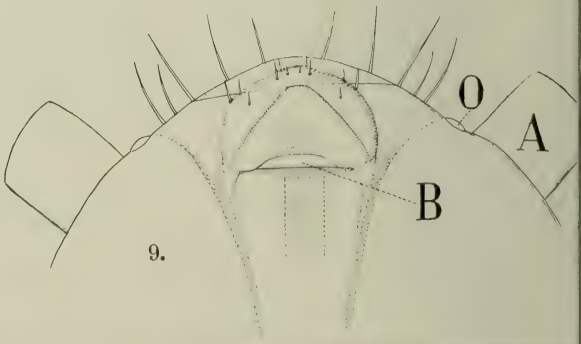


2.

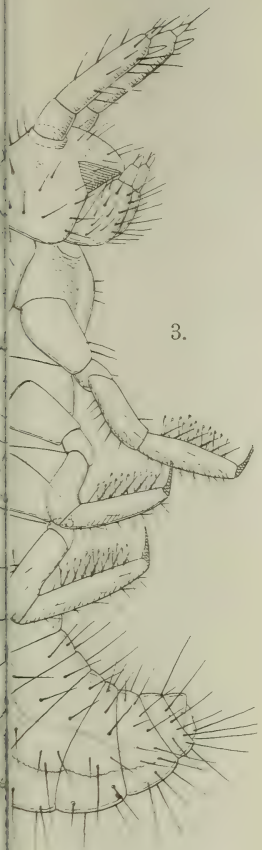
10.



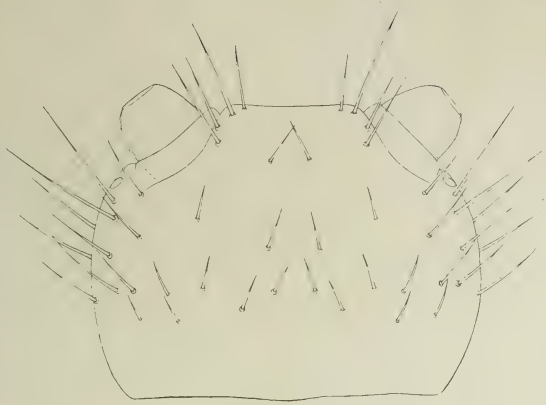
12.



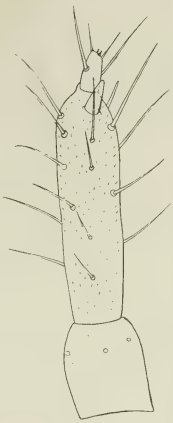
9.



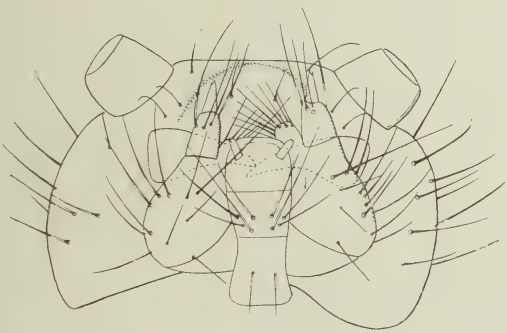
3.



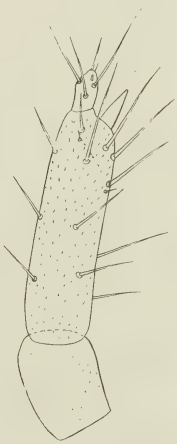
4.



8.

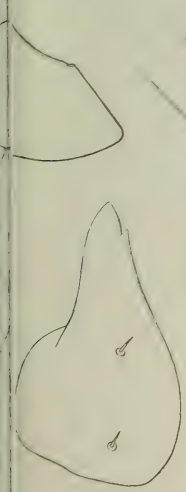


5.

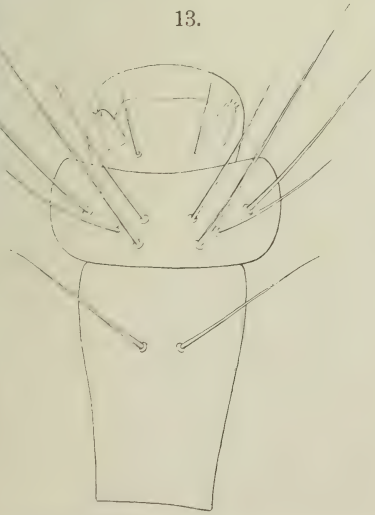


7.

13.

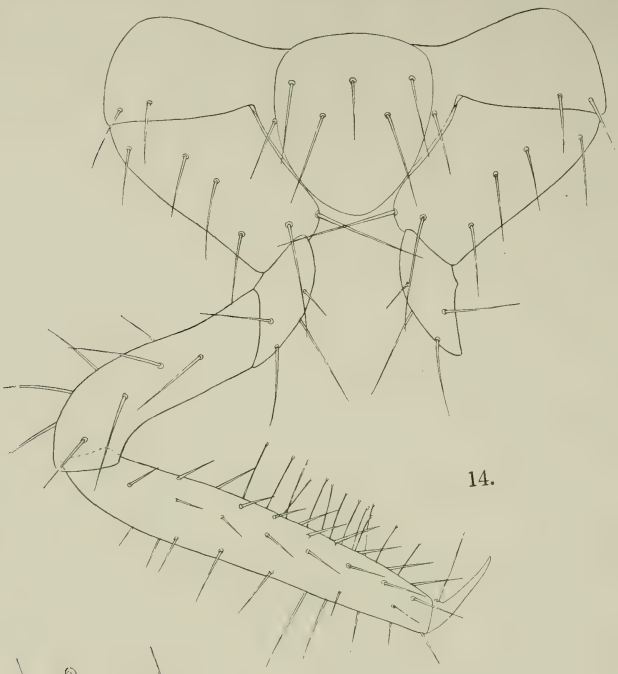


11.



6.

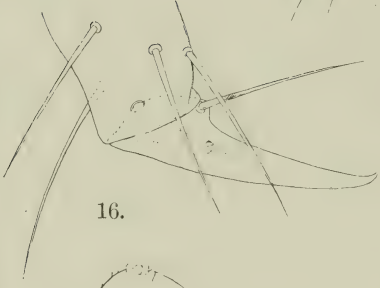
Fischer in Jena.



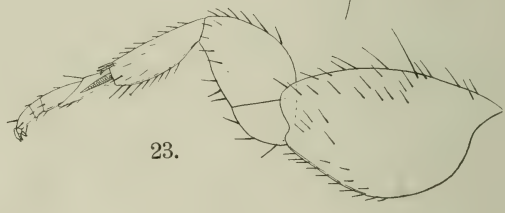
14.

27.

17.

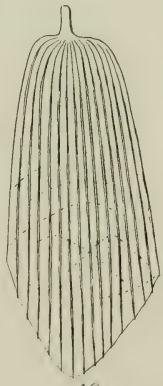


16.

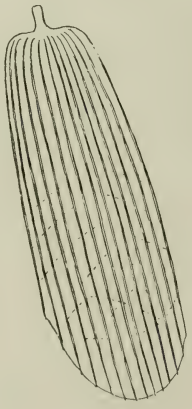


23.

21.

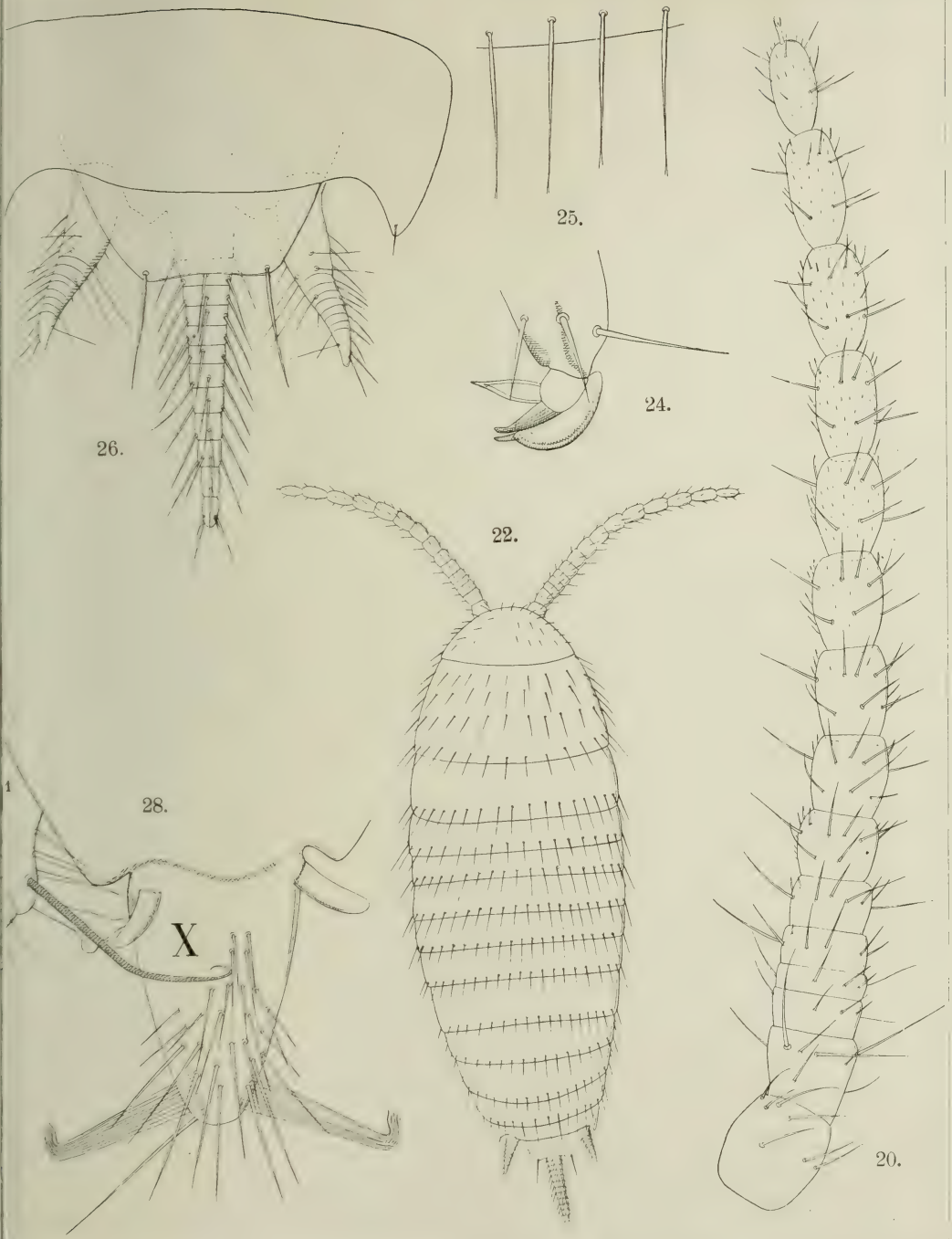


18.

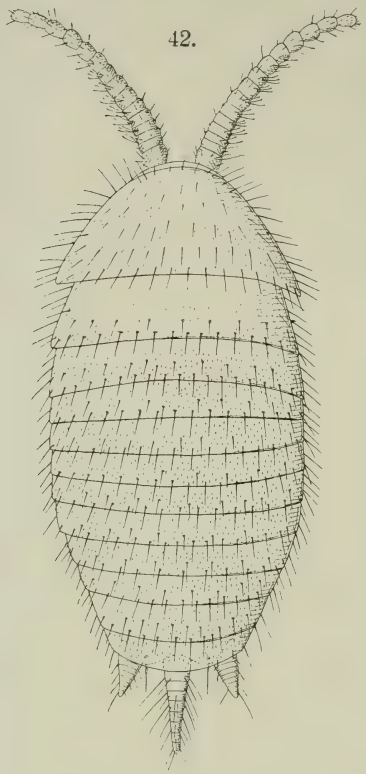


19.

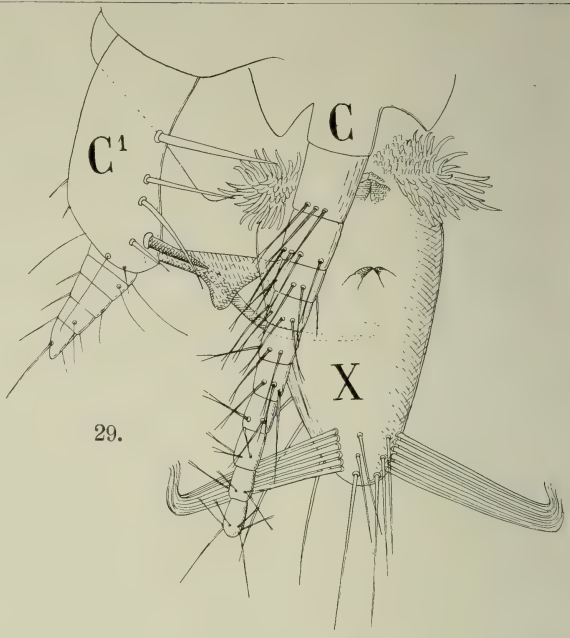
15.



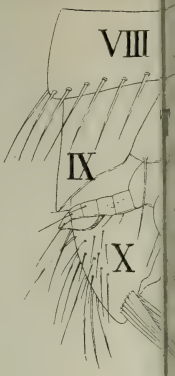
Fischer in Jena.

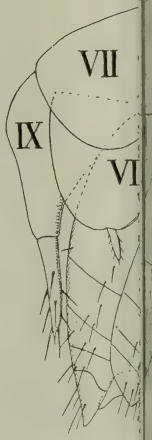


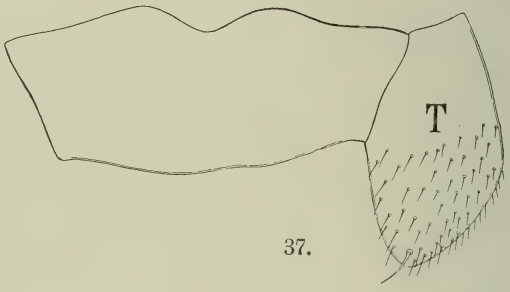
42.



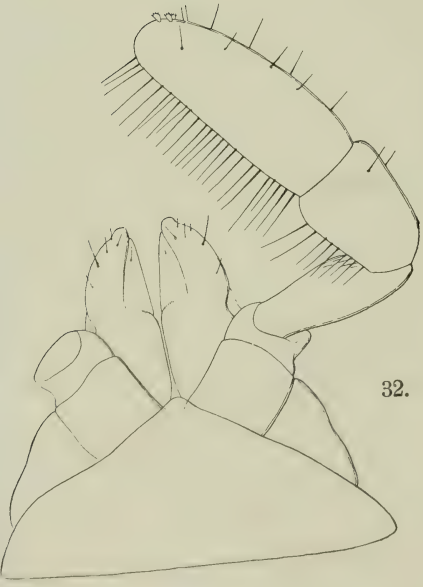
29.



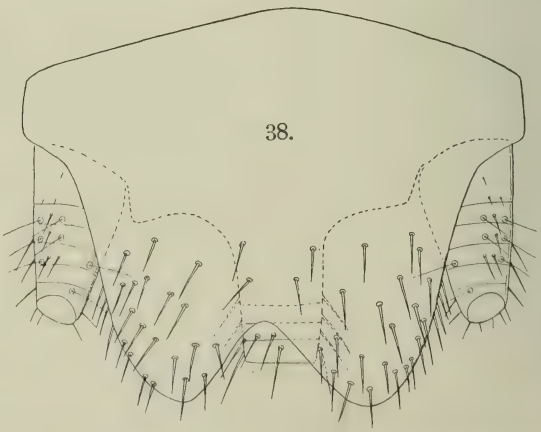




37.

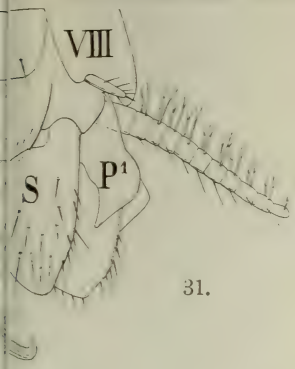


32.

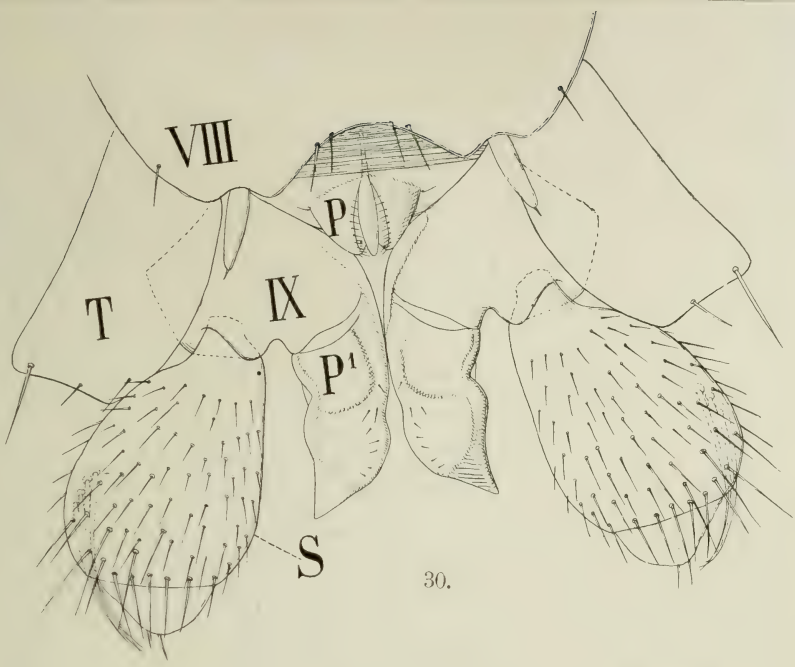


38.

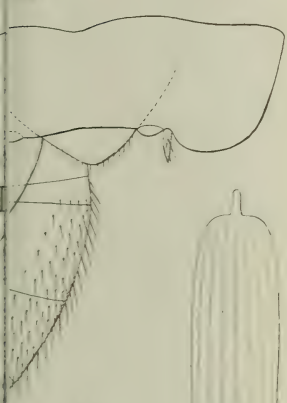
40.



31.

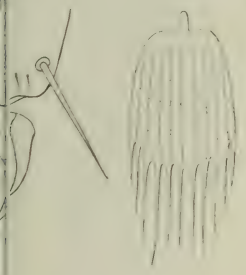


30.

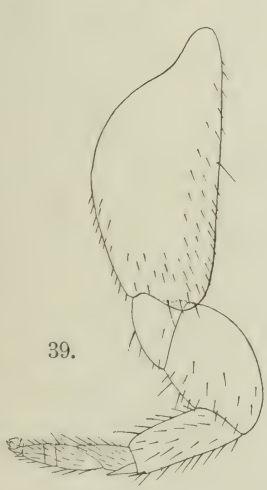


41.

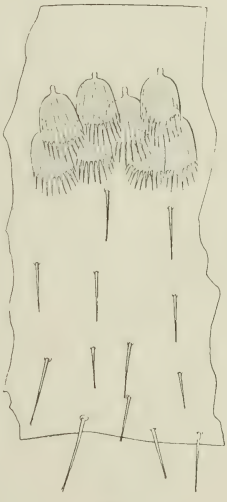
35.



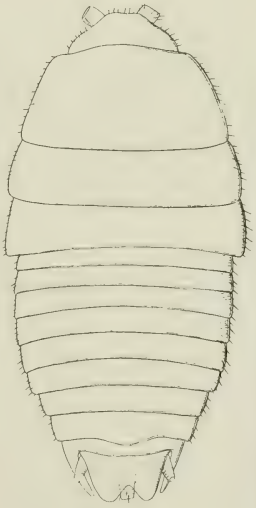
34.



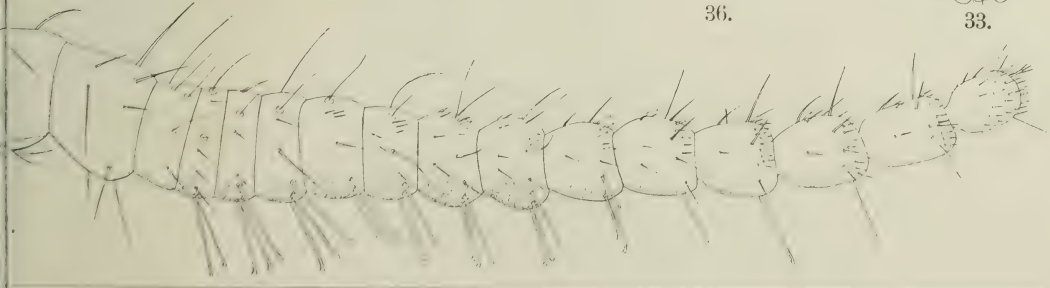
39.



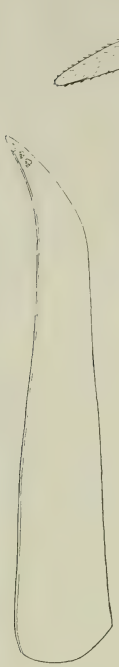
36.



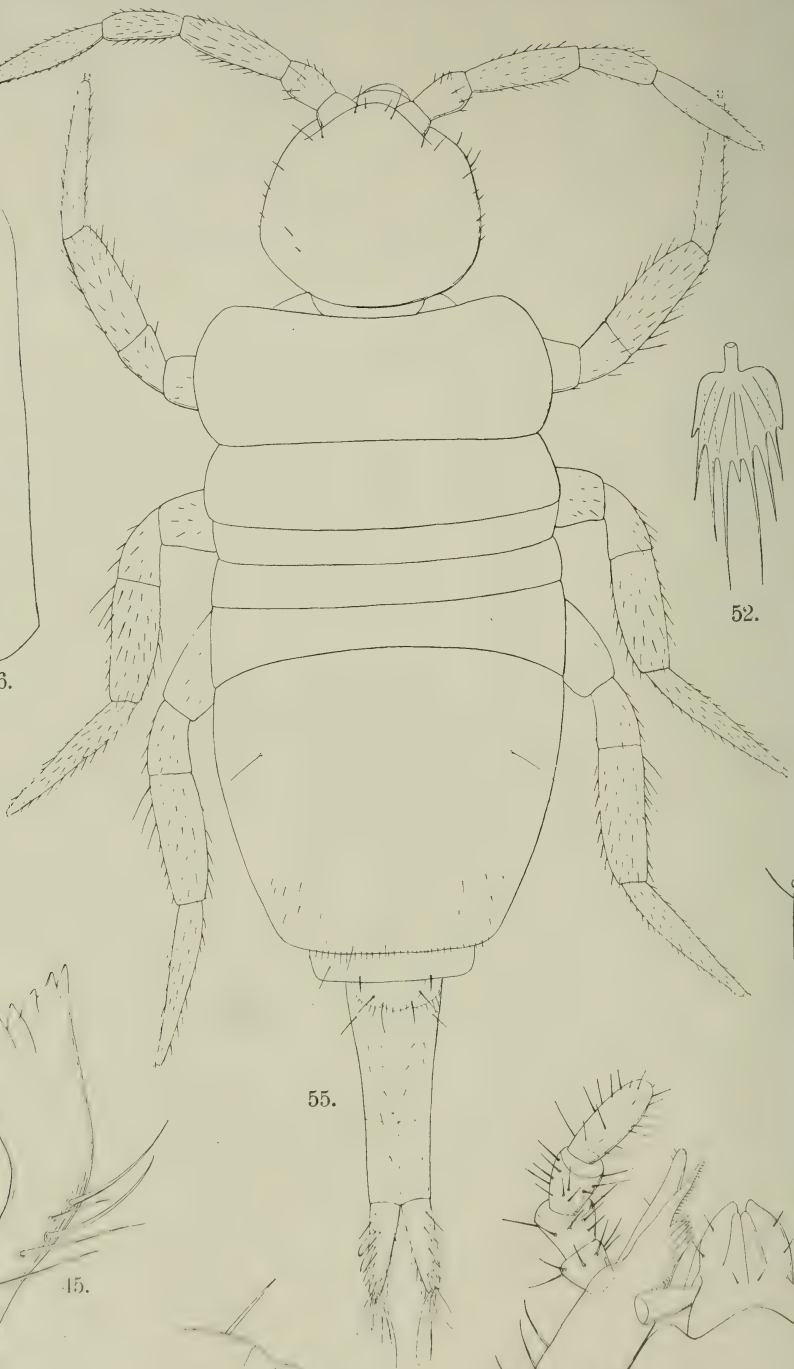
33.



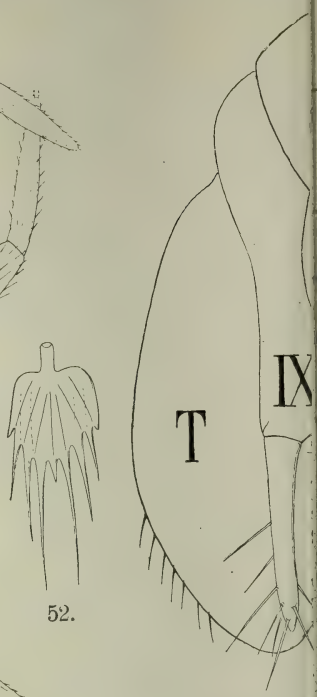
Fischer in Jena.



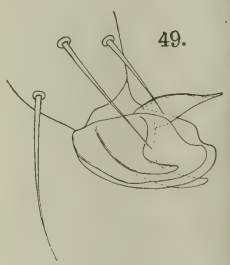
56.



55.



52.

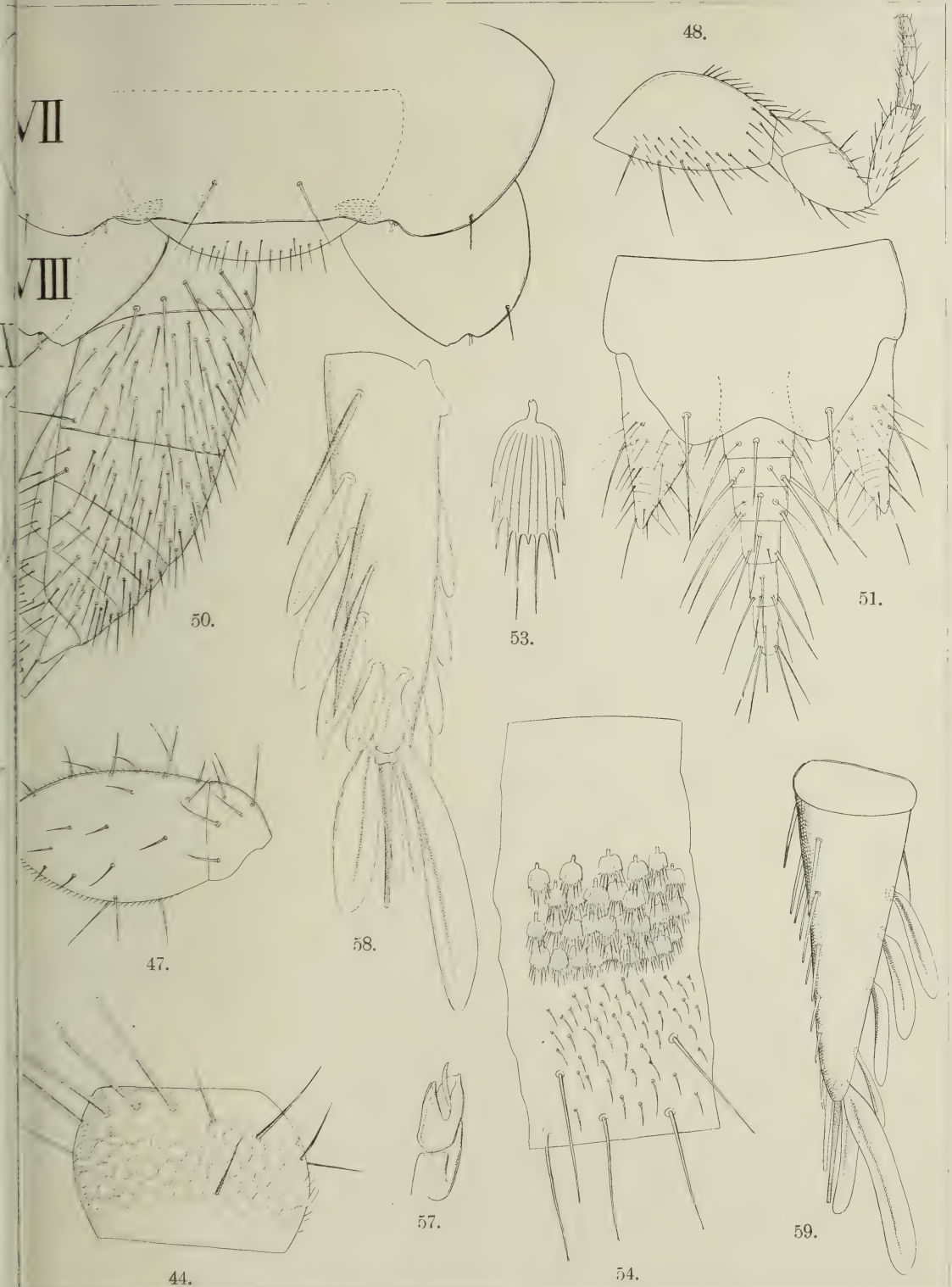


49.

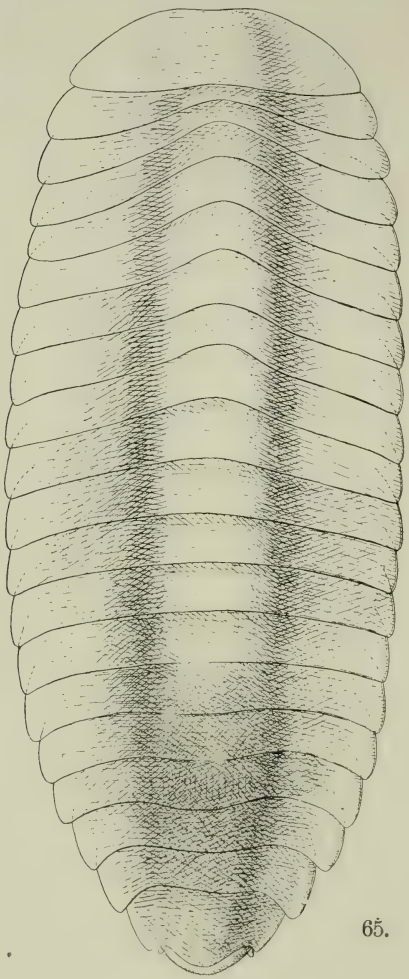
45.

60.

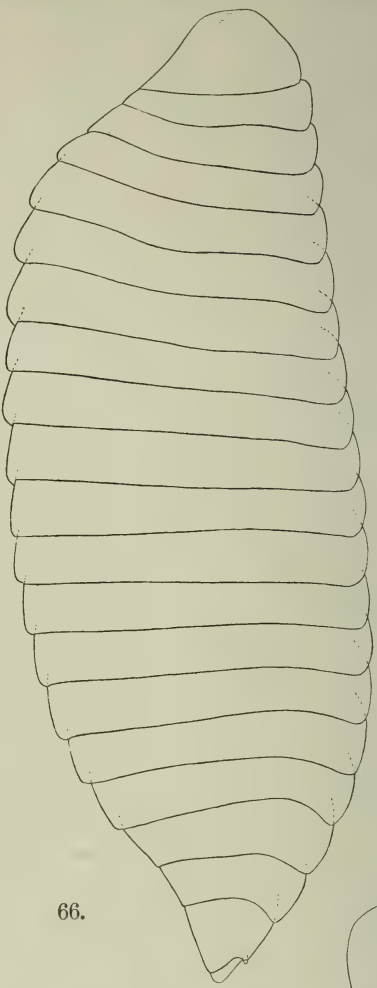
46.



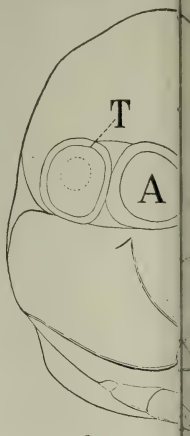
Fischer in **Jena.**



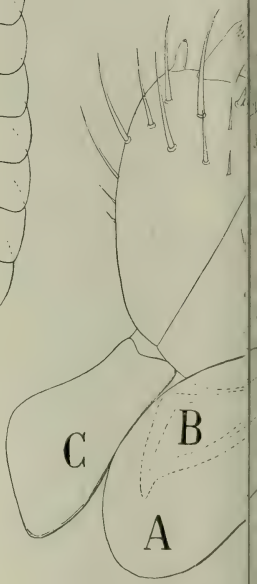
65.

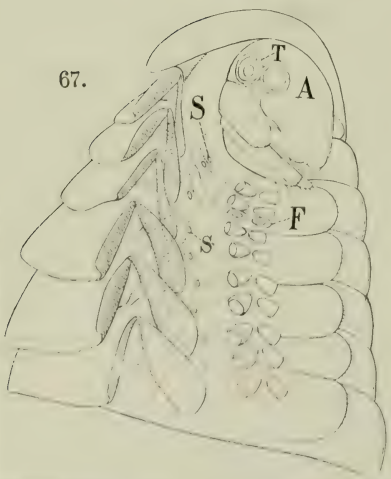


66.



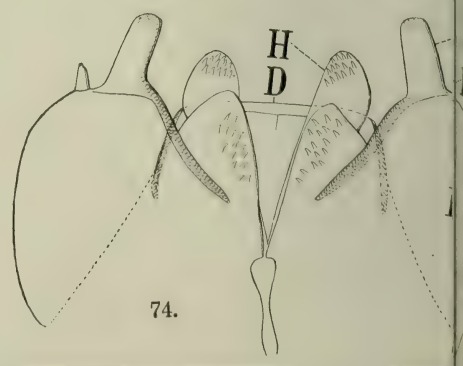
69.



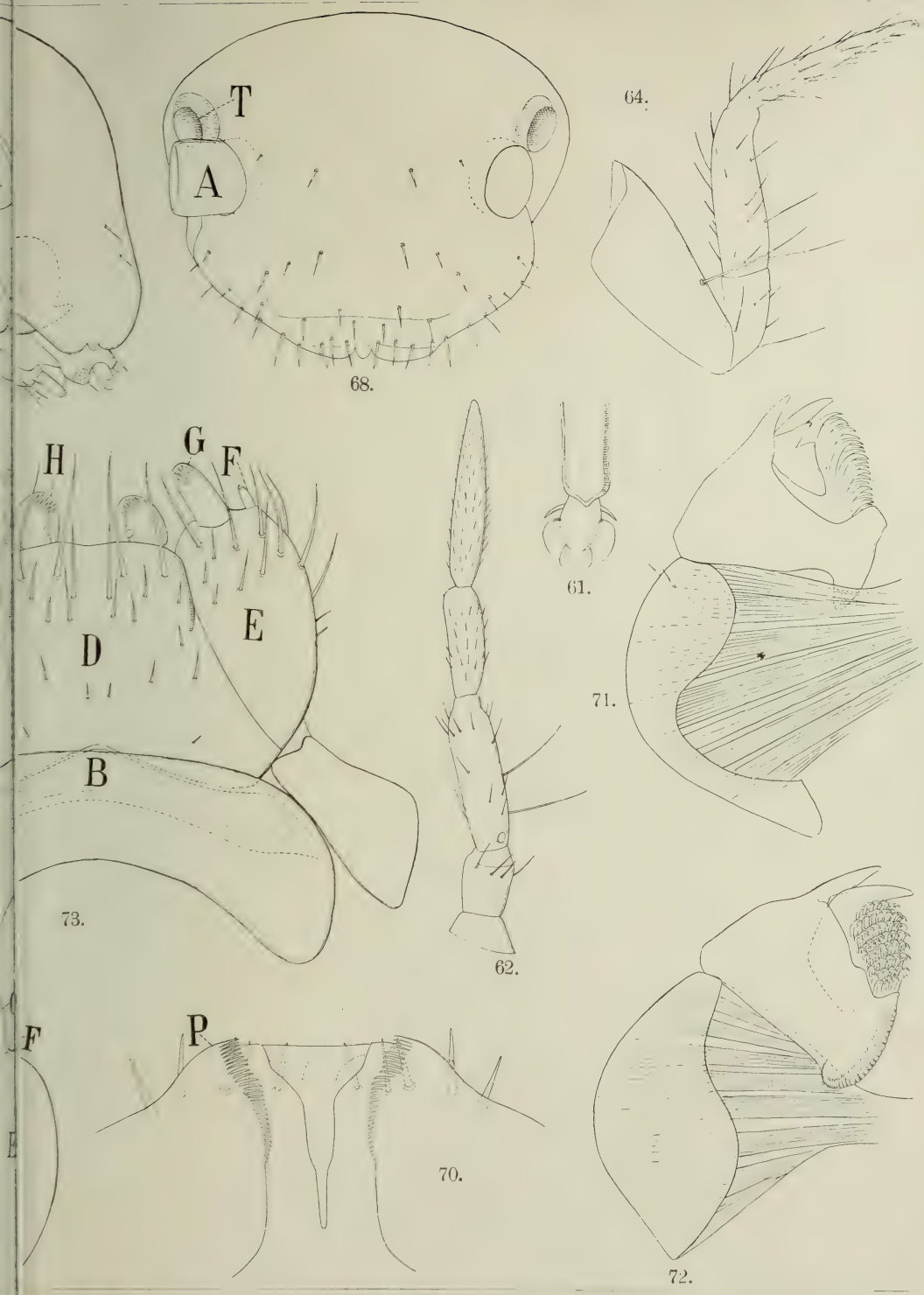


67.

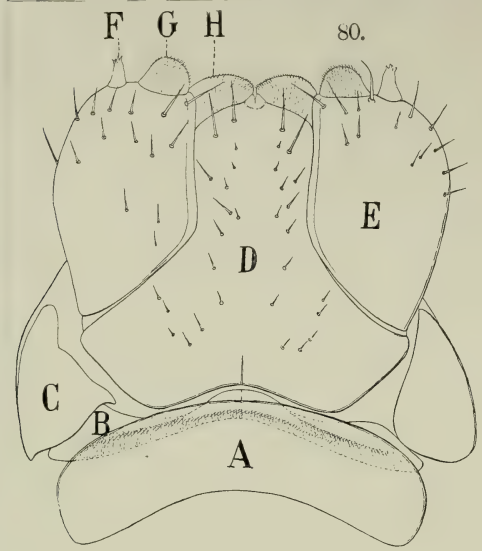
63.



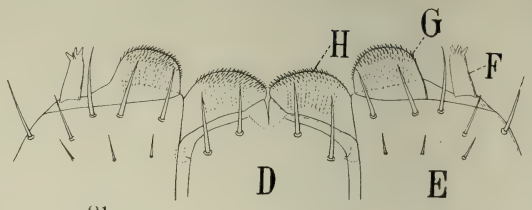
74.



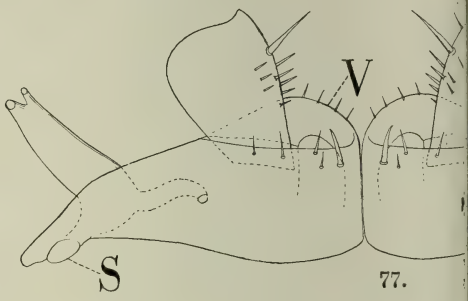
Fischer in Jena.



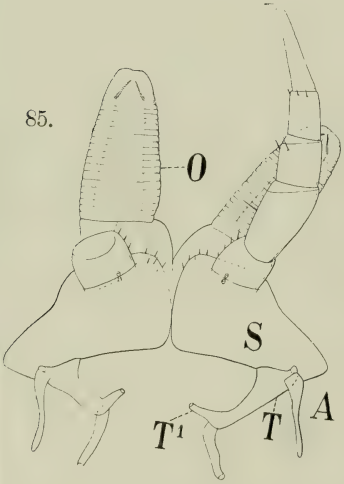
80.



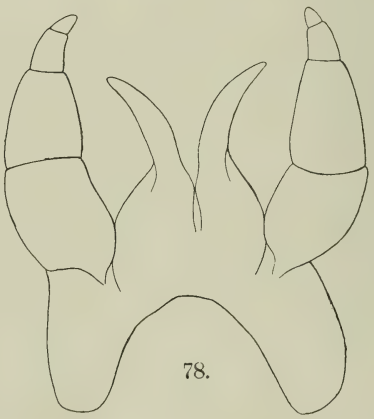
81.



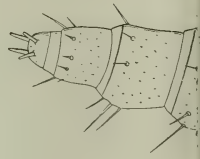
77.

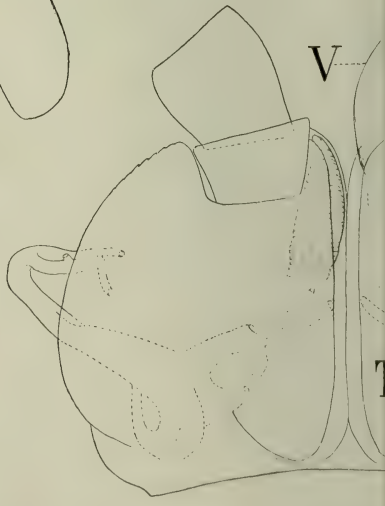


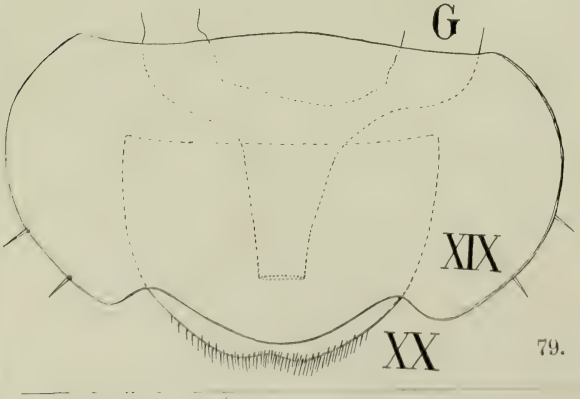
85.



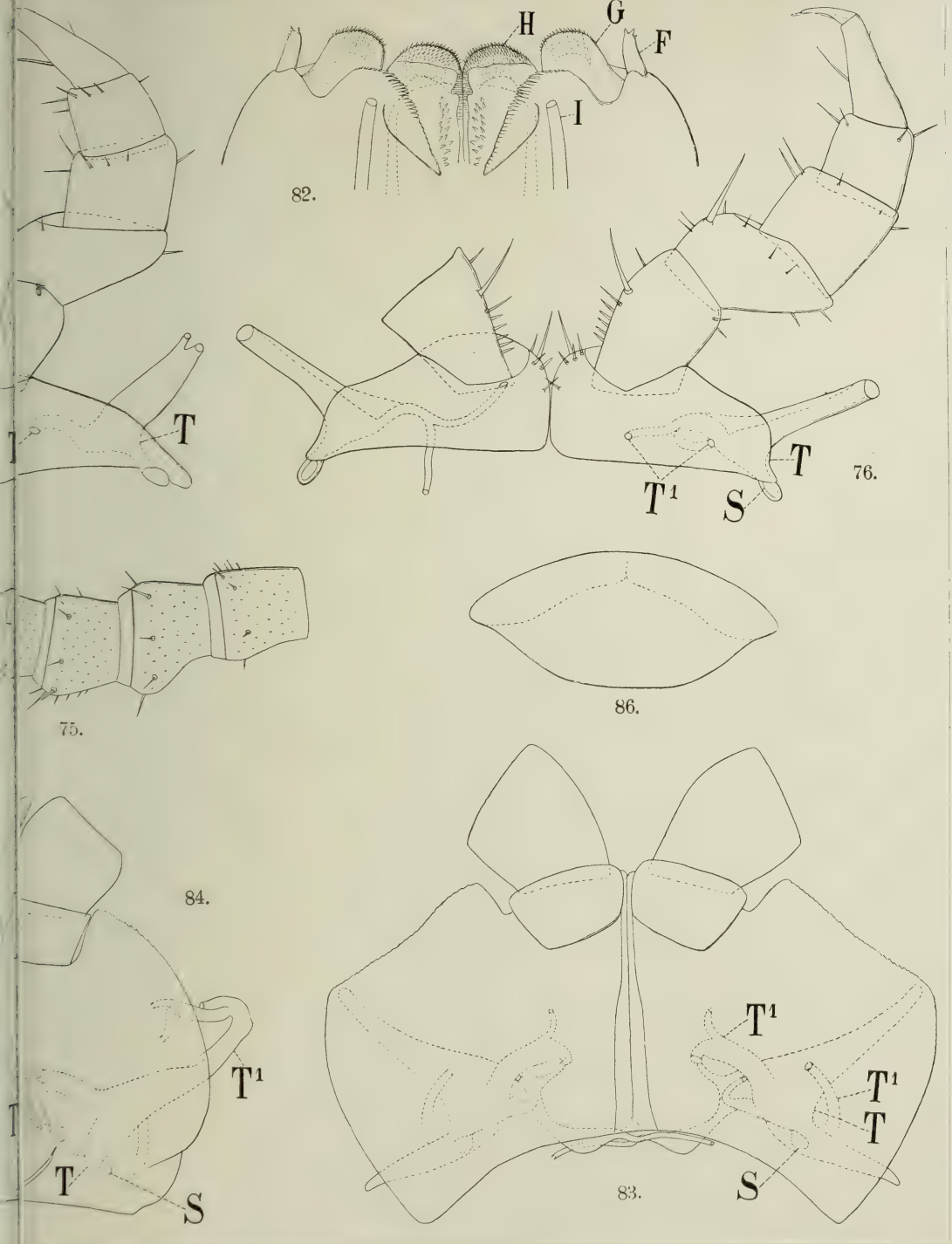
78.



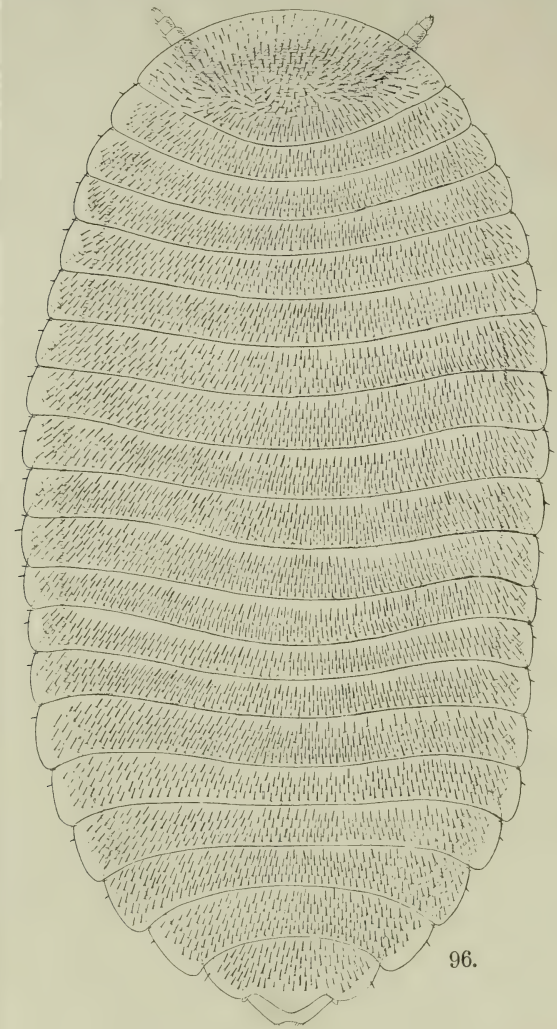




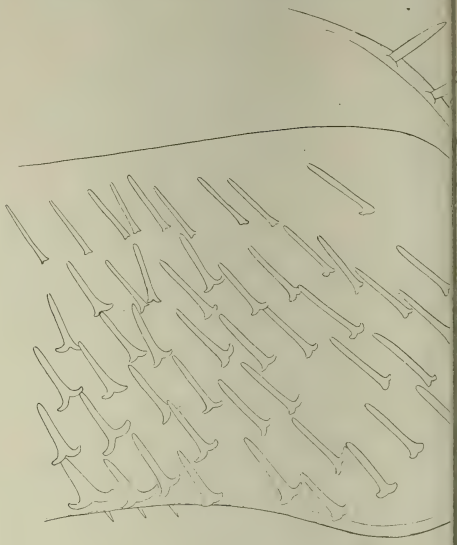
79.



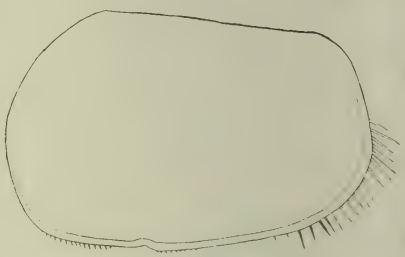
Fischer in **Jena.**



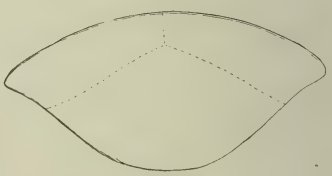
96.



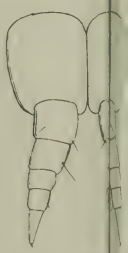
99.



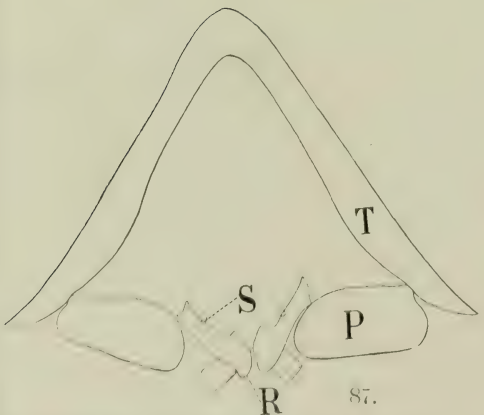
93.



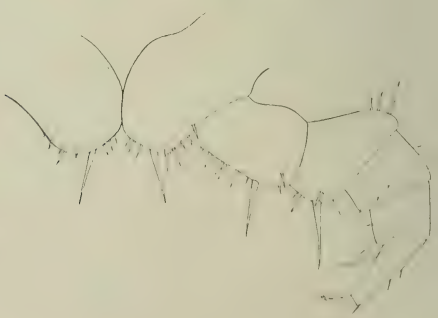
98.



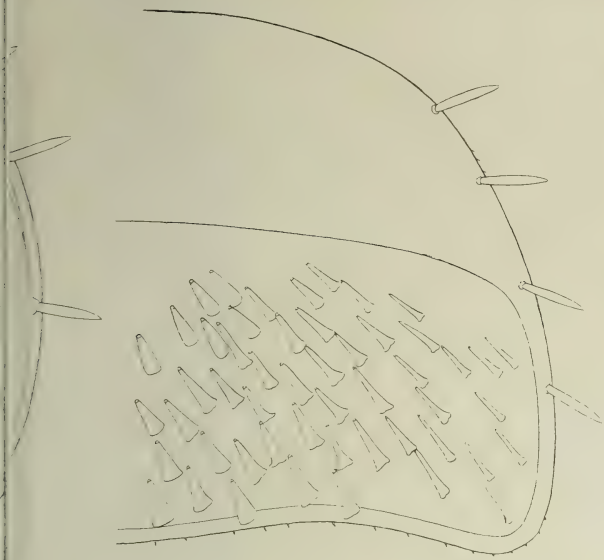
94.



87.

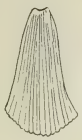


106.



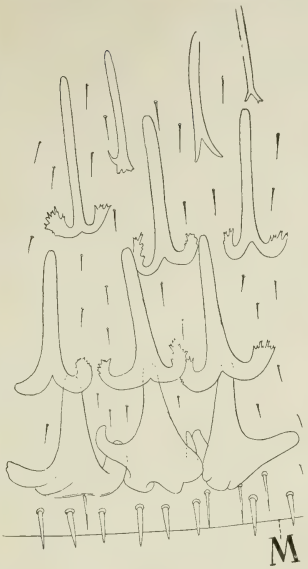
92.

89.

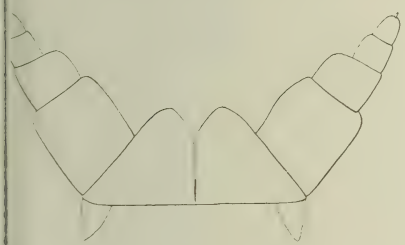


90.

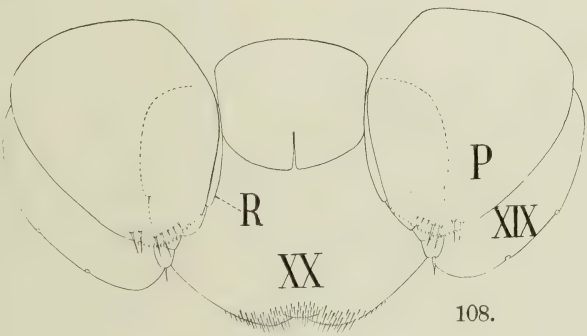
91.



100.



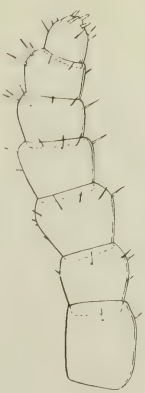
95.



108.

102.

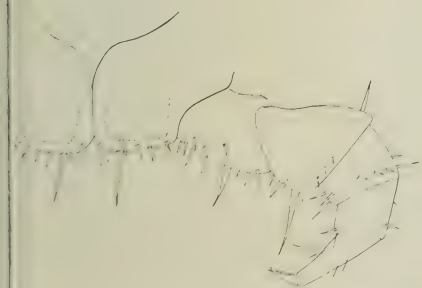
105.



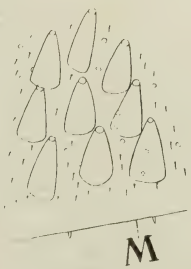
97.

103.

101.



107.



88.

104.

Fischer in Jena.

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Über Cryptoprocta ferox.

Von

Albertina Carlsson.

(Aus dem Zootomischen Institut der Universität zu Stockholm.)

Mit Tafel 12–14.

Nach einer kurzen Erwähnung in: Proc. zool. Soc. London 1833 wurde *Cryptoprocta ferox* im folgenden Jahre von Bennett beschrieben und abgebildet. Der Forscher vergleicht sie mit *Paradoxurus* infolge der Entwicklung der Fußballen und der Bindehaut der Zehen, bemerkt aber, sie stehe durch die retractilen Krallen den *Felidae* nahe; er gibt auch eine Darstellung des Milchgebisses (7). Später ist das Cranium und die 1. Dentition von de Blainville abgebildet (8, tab. 6 u. 12). Milne Edwards u. Grandidier haben das Ersatzgebiß, das Skelet und die männlichen Genitalorgane untersucht (36). Mivart hat auf die eigenartigen Kennzeichen von *Cryptoprocta* hingewiesen (38). Die Eingeweide, einige von den Muskeln und das Gehirn sind von Beddard (3) und die weiblichen Genitalia von Filhol (21) zuerst und später von Lönnberg (33) beschrieben. Filhol hat auch einige Angaben über den Darmkanal veröffentlicht.

Trotz aller dieser Untersuchungen ist die Stellung von *Cryptoprocta* im genealogischen System nicht endgültig festgestellt; Bennett (7, p. 137) bringt sie zu den *Viverridae*; Milne Edwards u. Grandidier sowie auch Filhol (36 u. 21) rechnen sie zu den *Felidae*; Mivart und Lydekker lassen sie eine eigene zu den *Viverridae* ge-

hörige Familie *Cryptoproctinae* bilden (38, p. 196 u. 35, p. 208); Beddard nennt sie eine aberrante *Viverride* (3, p. 430); Winge, der ihre Übereinstimmung mit den *Felidae* betont, behauptet, sie stamme von ursprünglichen *Viverra*-ähnlichen Tieren ab (49, p. 57), und Zittel betrachtet sie als einen direkten Nachkommen der miocänen Gattung *Proailurus* (50, p. 665).

Da so verschiedene Ansichten über die systematische Stellung von *Cryptoprocta* ausgesprochen worden sind und da frühere Forscher mehrere Organsysteme wie Integument und Muskulatur bisher nur wenig oder gar nicht berücksichtigt haben, so kann es wünschenswert erscheinen sie einer erneuten, teilweise eingehenden Untersuchung zu unterwerfen. Mit großer Freude, besonders weil ich vorher 2 madagassische Viverriden untersucht habe, nahm ich das freundliche Anerbieten des Herrn Prof. Dr. W. Leche an, wenn möglich die genetischen Beziehungen des Tieres zu den *Viverridae* und den *Felidae* zu ermitteln, ob es den erstern oder den letztern näher steht oder ob es eine eigene Familie bildet.

Für sein großes Vertrauen, mir das seltene Material zu überlassen, und sein stetes Interesse an meiner Arbeit spreche ich hier Herrn Prof. Dr. W. Leche meinen herzlichsten Dank aus.

Das Zootomische Institut der Universität zu Stockholm, wo ich die Arbeit ausgeführt habe, besitzt mehrere Exemplare von *Cryptoprocta*. Von diesen standen zu meiner Disposition 2 junge, nicht ausgewachsene Männchen, von denen das eine oder Exemplar A eine Länge von der Schnauze bis zum Anus von 27,5 cm hatte und dessen Schwanzlänge 23 cm betrug; bei dem andern oder Exemplar B, welches in Gefangenschaft gelebt hatte, maßen die fraglichen Körperteile 47 resp. 52 cm; endlich ein Weibchen, Exemplar C. Dieses hatte die definitive Größe erreicht, indem es 70 cm lang war mit einer Schwanzlänge von 75 cm. Die Exemplare A und C hatte der Studierende an der Universität Herr Dr. W. Kaudern von seiner Forschungsreise nach Madagaskar mitgebracht. Zur Vergleichung standen zu meiner Verfügung ganze Tiere in Spiritus sowie Skelete von mehreren Viverriden und Feliden, die den Sammlungen der Universität gehören.

Integument.

Die Schnurrhaare kennzeichnen sich durch bedeutende Länge (Fig. 1); sie sind mehr entwickelt als bei der Hauskatze und enden hinter der äußern Ohröffnung; bei *Galidia elegans* sowie bei *Crossarchus*

sind sie kurz und ragen kaum über den äußern Augenwinkel hinaus, bei *Eupleres goudoti*, *Viverricula schlegeli* und *Viverra civetta* länger, ohne jedoch das äußere Ohr zu erreichen. *Cynogale* besitzt auch besonders lange Schnurrhaare (38, p. 172). Vielleicht steht die Länge bei *Cryptoprocta* in Verbindung mit der ausgeprägten nächtlichen Lebensweise des Tieres (35, p. 209). Einige Tasthaare finden sich neben dem Auge, am Unterkiefer und an der Ulnarseite des Carpus. Carpale Vibrissen, deren Vorkommen Beddard in vielen Säugetierordnungen konstatiert hat, ohne ihnen eine Bedeutung für die Beurteilung der Verwandtschaftsverhältnisse beimessen zu wollen, da sie bei einer Art (Löwe) vorhanden sind, bei einer nahestehenden (Tiger) fehlen (4, p. 130), habe ich außer bei *Cryptoprocta* (Fig. 4) auch bei *Galidia* und *Herpestes pulverulentus* gefunden. Sie treten dagegen nicht bei *Eupleres*, *Crossarchus obscurus* und *Viverra civetta* auf.

Die Ohren (Fig. 1) ragen weit aus den Haaren hervor; sie sind wie bei *Galidia* lang und abgerundet, bei *Eupleres* lang und spitz.

Die Krallen besitzen die für die *Viverrinae* charakteristische Form, indem sie kurz, gewölbt und retractil sind — Mivart nennt sie semiretractil (38, p. 196) —, von den langen, schlanken bei *Eupleres* ganz verschieden, kräftiger und mehr gebogen als bei *Galidia*.

Die Fußballen zeigen, wie Bennett nachgewiesen hat (7, p. 137), große Übereinstimmung mit denjenigen bei *Paradoxurus*, d. h. sie weisen Viverrinen-Charaktere auf. Am Vorderfuß findet sich außer den 5 Fingerballen ein Sohlenballen durch unbehaarte Haut von einem mächtigen Carpalballen getrennt (Fig. 4). Die Ballen des Hinterfußes sind denen des Vorderfußes ähnlich; die Fußsohle ist beinahe bis zum Fersengelenk nackt, und über dieselbe erheben sich 2 mächtige Tarsalballen. Die Abweichungen in der Form der Ballen des Hinterfußes bei jüngern und ältern Tieren gehen aus Fig. 5 u. 6 hervor; im Vorderfuß tritt eine gleichartige Verschiedenheit nicht auf.

Die Bindehaut zwischen den Fingern resp. Zehen erstreckt sich bis zum proximalen Ende des Klauengliedes oder verhält sich wie bei *Paradoxurus*, mit Bennett's (7, p. 137) Angabe übereinstimmend, und auch wie bei *Felis domestica*. Bei *Eupleres* und *Viverra civetta* erreicht sie das distale, bei *Galidia* das proximale Ende des 2. Gliedes; im Interspatium zwischen dem 3. und 4. Finger resp. der 3. und 4. Zehe besitzt sie bei letzterm Tiere dieselbe Erstreckung wie bei

Eupleres. Bei *Crossarchus* verbindet sie nur die ersten Finger- und Zehenglieder miteinander. Ein bestimmter Unterschied zwischen den Feliden und den Viverriden kann folglich in dieser Hinsicht nicht aufgestellt werden.

BOAS hat nachgewiesen, daß die ursprüngliche Form der Füße der Säugetiere eine perissodactyle gewesen ist, d. h. daß die Spitzen der Finger und Zehen eine gebogene Linie gebildet haben und daß die Längsachse des Fußes durch die 3. Zehe gegangen ist, daß aber ausgeprägte Abweichungen von derselben aufgetreten sind, wie bei den artiodactylen Huftieren. Aber nicht nur in dieser Ordnung, sondern auch bei andern, wie bei den Carnivoren, hat genannter Forscher, vorzüglich im Hinterfuß, weniger ausgeprägt im Vorderfuß, eine Artiodactylie gefunden z. B. beim Haushunde, *Hyaena*, *Gulo*, *Lutra*, *Herpestes* und *Paradoxurus*; bei andern, wie *Galictis vittata* und *Zorilla*, hatte der Vorderfuß die perissodactyle Form bewahrt (10, p. 181 u. f.). Es schien mir darum von Interesse zu untersuchen, wie die Füße sich in dieser Hinsicht bei *Cryptoprocta* und einigen andern Viverriden, besonders *Eupleres* und *Galidia*, verhalten.

Im Hinterfuß ist bei *Cryptoprocta ferox* die 3. Zehe unbedeutend länger als die 4.; beide liegen dicht aneinandergedrängt, da die Bindehaut zwischen ihnen weniger ausdehnbar als zwischen den übrigen ist (Fig. 6). Ihre Zehenballen sind an den einander zugekehrten Flächen beinahe gerade, an den andern konvex; die Krallen aber weisen auf beiden Seiten keine Verschiedenheit in der Form auf. In dem Sohlenballen liegt eine Erhebung dem Zwischenraum der 3. und 4. Zehe gegenüber. Die 2. und die 5. Zehe sind beinahe von gleicher Länge, aber kürzer als die 3. und 4.; die 1. ist die kürzeste. So verhalten sich *Eupleres*, *Galidia*, *Viverra civetta*, *Viverricula schlegeli*, *Crossarchus obscurus* und *Herpestes pulverulentus*. Der Vorderfuß bei *Cryptoprocta* stimmt betreffs der Artiodactylie mit dem Hinterfuß überein; sie ist jedoch nicht so scharf ausgeprägt. So haben die Ballen des 3. und des 4. Fingers an den entgegengesetzten Rändern nicht die gerade Form wie am Hinterfuß, sondern sind an beiden Seiten konvex (Fig. 4). *Galidia*, *Eupleres* und *Crossarchus obscurus* weisen mehr von der ursprünglichen perissodactylen Form auf. Der 3. Finger ist der längste; die Bindehaut zwischen dem 3. und 4. Finger ist jedoch weniger dehnbar als in den übrigen Interspatien, erstreckt sich aber bei *Galidia* mehr distalwärts als in diesen.

Mit den Angaben von Boas betreffs mehrerer Säugetiergruppen übereinstimmend haben also auch unter den Viverriden die Füße sich teilweise der artiodactylen Form angepaßt, jedoch mehr in der hintern als in der vordern Extremität.

In der Muskulatur der Füße findet sich keine Andeutung einer Artiodactylie (siehe unten). Ein Ligament, das im Hinterfuß die 3. und die 4. Zehe gemeinsam umhüllt, wie Boas (10, p. 191) es beim Haushunde, Löwen, Bären und Dachse beschreibt und abbildet, tritt bei *Cryptoprocta* nicht auf.

Der Anus (Fig. 7) mündet wie bei den *Herpestinae* in einem mit eigenem Sphincter versehenen Analsack aus; bei *Eupleres* und *Galidia* öffnet er sich an der Körperfläche, d. h. wie bei den Viverrinen. Die Glandulae anales sind 2, die wie bei einigen *Herpestes*-Formen (39, p. 520) durch eine unpaarige Partie miteinander zusammenhängen.

Durch das Fehlen der Präscrotaldrüsen verhält sich *Cryptoprocta* wie die *Herpestinae* und weicht von den *Viverrinae* ab, bei denen sie auftreten.

Skelet.[1])

Da dasselbe von Milne Edwards u. Grandidier beschrieben worden ist (36), habe ich nur einige kurze Bemerkungen hinzuzufügen.

Schädel.

Für denselben charakteristisch sind:

1. Die allgemeine Konfiguration des Schädels stimmt mit derjenigen der *Viverridae* überein. Damit hängt zusammen, a) daß er hinter den Orbitae komprimiert ist im Gegensatze zum Verhalten bei den *Felidae*, b) daß das Alisphenoid sich wie bei der erstern Familie zwischen Squamosum und Frontale weit ausdehnt, was durch die Verlängerung der Gehirnkapsel hervorgerufen wird, und nicht wie bei *Felis* kurz ist und c) die geringe Breite der hintern Nasenöffnungen im Gegensatz zu der großen bei den Feliden.

1) Bei meiner Untersuchung des Skelets, der Muskulatur und der männlichen Genitalorgane habe ich zum Vergleich eine noch nicht publizierte Arbeit von Herrn Prof. Leche über *Cryptoprocta* zur Verfügung gehabt.

2. Ein Canalis alisphenoideus ist wie bei den *Viverridae* — von *Galidia*, *Hemigalidia*, *Galidictis* und *Cynogale* abgesehen — sowie auch bei *Proailurus* (18, p. 194) vorhanden. Er fehlt den *Felidae*.

3. Die Nasalia weichen durch ihre Breite von denjenigen der *Viverridae* und *Felidae* ab; sie sind an ihrem oralen Ende wie bei den Viverriden sehr kurz, wodurch die verknöcherte, vordere Nasenöffnung eine schiefe Lage bekommt, was besonders deutlich hervortritt, wenn man den Schädel im Profil ansieht; bei den Feliden steht sie mehr senkrecht.

4. Die Schnauze ist kürzer als bei *Viverra*, *Paradoxurus* und *Herpestes*, von derselben relativen Länge wie bei *Galidia* und *Felis tigris*; bei *Felis domestica* ist sie kürzer, bei *Proailurus* (19, p. 14) länger als bei *Cryptoprocta*.

5. Die Gehirnkapsel hat sich mehr als bei den *Viverridae* verbreitert.

6. Eine Crista sagittalis und eine Crista occipitalis sind bei den ältern Exemplaren vorhanden.

7. Der Jochbogen ist mächtig ausgebogen, in demselben Grade wie bei *Galidia* und *Galidictis*, was durch die Stärke des M. masseter und M. temporalis verursacht wird, mehr als bei *Viverra*, *Paradoxurus* und *Herpestes*, weniger als bei *Felis*.

8. Die Processus postorbitales verhalten sich wie diejenigen der *Viverrinae*; sie sind schwächer als bei *Felis* und vereinigen sich nicht mit den Processus orbitales der Jochbogen, was nicht bei den erstern, wohl aber bei dem letztern und gewöhnlich bei den *Herpestinae* zutrifft.

9. Die besondere Länge des Processus pterygoideus internus, die mit der Stärke der M. pterygoideus internus (siehe unten) in Verbindung steht.

10. Das Foramen condyloideum ist wie bei *Galidia* und *Felis* durch eine Knochenbrücke vom Foramen lacerum posterius getrennt; bei *Viverra*, *Paradoxurus* und *Herpestes* öffnen sich diese beiden Foramina in eine gemeinsame Fossa.

11. Der Processus coronoideus des Unterkiefers erstreckt sich nicht so weit aboralwärts wie der Condylus bei *Cryptoprocta*, *Galidia*, *Herpestes*, *Viverra* und *Proailurus* (19, p. 2), überragt ihn aber bei *Felis* und, obwohl in geringerm Grade, auch bei *Eupleres* und *Paradoxurus*.

12. Der aborale Rand des Processus coronoideus des

Unterkiefers ist bei *Cryptoprocta* wie bei den *Viverridae* wenig, bei den *Felidae* tief eingeschnitten.

Da die Bulla ossea bei *Cryptoprocta* von van Kampen (27, p. 511) und von Flower (22, p. 22) beschrieben worden ist und ich schon ihre Kennzeichen angegeben habe (14, p. 567), bleibt hier nur ihr Verhalten zu den *Felidae* und den *Viverridae* zu betonen. Von den erstern unterscheidet sie sich durch eine deutliche äußere Grenze zwischen dem Tympanicum und dem Os bullae, obwohl diese nicht so scharf wie bei den letztern hervortritt. Wie bei den Viverrinen findet sich die größte Höhe der Bulla weit aboralwärts, von wo sie sich allmählich nach vorn senkt. Durch die geringe Größe der vordern Abteilung, die Begrenzung der hintern Öffnung des Canalis caroticus durch das Basioccipitale und das Os bullae und das Vorkommen eines kurzen äußern Gehörganges nähert *Cryptoprocta* sich auch genannter Familie. Aber durch die Lage des Os bullae beinahe hinter dem Tympanicum und die relative Kürze des Processus paroccipitalis, der nicht die Bulla überragt, stimmt sie mit den *Herpestinae* überein und unterscheidet sich von den *Viverrinae*. Die Bulla von *Cryptoprocta* befindet sich folglich in einem undifferenziertem Stadium, indem sie Kennzeichen in sich vereinigt, die sich bei den Viverrinen und den Herpestinen wiederfinden; sie steht aber derjenigen der erstern näher als derjenigen der letztern.

Die Form des Zungenbeins und die verschiedene Länge der Abteilungen des vordern Hornes gehen aus der Fig. 8 hervor. Das Stylohyale liegt in einer Furche in der Bulla, und das Tympanohyale befestigt sich in einer Grube, hinter dem Foramen stylomastoideum. Im Vergleich mit dem Verhalten bei *Galidia* hat das Hypohyale sich bei *Cryptoprocta* verlängert und erinnert an dasjenige bei *Herpestes*.

Ohrknorpel. Betreffs der Anatomie des Ohrknorpels der Säugetiere hat Boas eine kurze Darstellung veröffentlicht, in welcher er an dem entrollten Ohrknorpel die vordern Lappen Anteron, die hintern Posteron, die Incisuren zwischen den erstern Incia und den letztern Incip nennt (9, p. 436). Bei *Cryptoprocta* werden das Anteron I und das Posteron I durch die Incia I und Incip I völlig vom übrigen Ohrknorpel wie eine Cartilago annularis abgetrennt (Fig. 9, *Ant 1*, *Post 1*, *Ia 1*, *Ip 1*), was dagegen nicht bei *Genetta vulgaris* (Fig. 10) und *Herpestes ichneumon* und nach Boas (9, p. 441) auch nicht bei verschiedenen Säugetieren wie Primaten, *Sorex*, *Erinaceus*, *Hyrax* u. a. stattfindet; bei *Felis minuta* verhält sich der

fragliche Knorpel wie bei *Cryptoprocta*. Ein Processus proximalis (*Prp*) ist vorhanden; dagegen fehlt ein Processus styliformis am Anteron II. Genannter Lappen (*Ant 2*) ist breiter als das Posteron II (*Post 2*); seine Spitze hat sich distalwärts gerichtet und liegt infolgedessen und des Knicks der Knorpelröhre dem untern Ende des Anteron IV (*Ant 4*) sehr nahe, dem proximalen Teile des Posteron IV (*Post 4*) gegenüber. Das Anteron III fehlt wie oft bei den Säugetieren (9, p. 437); das Posteron II wird durch die langen Incip I und II (*Ip 1, Ip 2*) von den angrenzenden Posteron scharf abgesetzt. Das Anteron IV nimmt, was nach BOAS (9, p. 437) diesem eigen ist, einen ansehnlichen Teil des Vorderrandes des Ohrknorpels ein und bildet mit dem Posteron IV die Basis der erweiterten Ohrmuschel. Die Incia IV (*Ia 4*) ist sehr flach und begrenzt den oralen Rand des mächtigen Anteron V. Einwärts von diesem Rande auf der Konkavfläche des Ohres liegt wie ein Kiel das Anteron VI (*Ant 6*). Rechtwinklig zu denselben findet sich die kräftige Plica principalis (*Plp*), von MIVART (37, p. 296) Supra-tragus genannt. Das Anteron VII geht ohne Grenze in das Posteron VII über, die Spitze des äußern Ohres bildend. Das große nach vorn gebogene Posteron IV entspricht dem Tragus; einwärts vom Posteron V liegt das gefaltete Posteron VI oder der Antitragus. Als ein aboraler Fortsatz desselben erstreckt sich nach der Ohrspitze zu eine Hautfalte, wie MIVART sie bei der Katze beschreibt (37, p. 296), sowie mehr einwärts eine andere kräftigere, mit dieser parallele. Außerdem findet sich bei *Cryptoprocta*, *Genetta* und den meisten Raubtieren eine taschenartige Hautfalte am hintern Rande des Ohrknorpels.

Die Konfiguration des äußern Ohres stimmt bei *Cryptoprocta* mit derjenigen der Katze und *Genetta* überein. Der Ohrknorpel verhält sich wie derjenige der Katze durch die völlige Abtrennung des proximalen Teiles oder der Cartilago annularis vom distalen, welcher dagegen bei *Genetta* und *Herpestes* mit letzterm verwachsen ist. Das äußere Ohr hat demnach bei *Cryptoprocta* und der Katze einen höhern Grad von Beweglichkeit als bei den Viverriden bekommen, was auch aus der Entwicklung der Ohrmuskulatur hervorgeht (s. unten).

Gliederung der Wirbelsäule bei den untersuchten Individuen: C. 7, Th. 13, L. 7, S. 3, C. 30 oder wie sie MILNE EDWARDS u. GRANDIDIER und MIVART angeben, obwohl diese Forscher nur 29 Schwanzwirbel gefunden haben (36, p. 328 u. 39, p. 483). Der hintere Winkel der Alae atlantis ist mehr als bei *Eupleres*, *Galidia* und *Herpestes* schwanzwärts verlängert, nicht kurz und breit wie bei

den *Felidae*, und stimmt am meisten mit demjenigen von *Viverra* überein. Der Processus spinosus des Epistropheus erstreckt sich caudalwärts so weit wie der Wirbel; er überragt nicht den vordern Teil des 3. Halswirbels, wie es bei *Galidia*, *Herpestes*, *Crossarchus* und *Felis* der Fall ist. Jedoch ist wie bei den genannten Viverriden und bei *Felis* der Dornfortsatz des 3. Cervicalwirbels reduziert, bei *Paradoxurus*, *Arctictis* und *Viverra* entwickelt. Am 2., 3., 4. und 5. Wirbel finden sich bei *Cryptoprocta*, *Galidia* und *Paradoxurus* deutliche Hyperapophysen, bei *Eupleres* nur am 2., 3. und 4.; die Pleurapophysen verhalten sich wie bei den übrigen Viverriden; sie sind am größten auf dem 6. Wirbel. Die Processus spinosi der Brustwirbel haben eine ansehnliche Höhe erreicht, was in Verbindung mit den kräftigen Schultermuskeln steht (s. unten). Der 12. Thoracalwirbel ist wie bei *Eupleres*, *Galidia* und *Galidictis* der anteclinale anstatt des 11., wie gewöhnlich bei den Carnivoren. Die 3 letzten Brust- sowie die 6 vordersten Lumbalwirbel tragen bei *Cryptoprocta*, *Galidia*, *Paradoxurus*, *Herpestes* und *Felis* Anapophysen und Metapophysen; die letztgenannten Fortsätze finden sich auch an dem hintersten Lenden- und ersten Sacralwirbel. Die Processus transversi der Lumbalwirbel, des Sacrums und der ersten Caudalwirbel zeichnen sich durch ihre Stärke aus, was durch die entwickelte Lendenmuskulatur hervorgerufen wird. Am 3.—7. Caudalwirbel finden sich „Chevron bones".

Vordere Extremität. Die beiden Fossae der Scapula besitzen bei den Carnivoren im allgemeinen dieselbe Größe. Bei *Cryptoprocta* hat, wie Milne Edwards u. Grandidier bemerken (36, p. 330), die Fossa supraspinata eine starke Entwicklung erlangt, welche Eigenschaft *Cryptoprocta* mit *Galidia* teilt. Bei letzterer verhält sich eine Linie, die rechtwinklig vom medialen Ende der Spina scapulae zum caudalen Rande des Schulterblattes hinabgefällt wird, zu der größten Höhe der Scapula wie 1 : 1,38 (14, p. 569)

bei *Cryptoprocta*	wie 1 : 1,5
Herpestes nipalensis	„ 1 : 1,4
Felis domestica	„ 1 : 1,35,

oder die Fossa supraspinata hat sich bei *Cryptoprocta* mehr als bei *Felis domestica* und den genannten Viverriden entwickelt. Das Metacromion verhält sich wie bei den übrigen Viverriden.

Eine Clavicula ist vorhanden. Bei dem erwachsenen Weibchen hat sie eine Länge von 8 mm; sie steht mit dem medialen Teile

des M. cleido-mastoideus in Verbindung, erreicht aber ganz wie das kleine Schlüsselbein der Katze weder Sternum noch Scapula oder ist mit diesen durch Ligament vereinigt. Bei *Genetta* ist sie 16 mm lang (39, p. 470), bei Herpestoiden rudimentär oder fehlend.

Die Spina condyloidea lateralis hebt sich an dem Humerus bei den *Viverridae* sowie auch bei *Proailurus* (19, p. 29) stark hervor. Bei *Cryptoprocta*, *Eupleres* und *Galidia* ist sie wenig abgesetzt, was auch von *Felis* gilt und von der geringern Entwicklung der Mm. supinatores abhängt (s. unten). Ein Foramen entepicondyloideum ist wie bei den übrigen *Viverridae* mit Ausnahme von *Galidia*, *Hemigalidia*, *Galidictis* und *Cynogale* vorhanden. Der Condylus medialis hat sich in Verbindung mit der Stärke der Beugemuskeln und deren breitem Ursprung weit ausgezogen, wodurch *Cryptoprocta* mit *Eupleres* übereinstimmt und von *Galidia* abweicht. Die Vorderarmknochen sind bei *Cryptoprocta* kräftig und breit im Gegensatze zu der schlanken Form bei den übrigen madagassischen Viverriden. Der Radius verhält sich hinsichtlich seiner Länge wie gewöhnlich; er ist kürzer als der Humerus. Der Processus styloideus radii ist mehr als bei *Eupleres* und *Galidia* entwickelt. Das Os pisiforme tritt kräftig hervor; ein radialer Randknochen schiebt sich wie bei *Eupleres* und *Galidia* zwischen Os naviculare und Os multangulum majus hinein. MILNE EDWARDS u. GRANDIDIER bemerken, die Metacarpalia seien kurz (36, p. 331). Das Metacarpale III verhält sich hinsichtlich der Länge zum Radius bei

Cryptoprocta	wie	0,3409 : 1
Galidia	„	0,4130 : 1
Eupleres	„	0,3134 : 1
Fossa	„	0,3556 : 1 [1])
Hemigalidia	„	0,3235 : 1 [1])
Paradoxurus hermaphr.	„	0,2667 : 1
Genetta vulgaris	„	0,2580 : 1
Herpestes nipalensis	„	0,4667 : 1
Felis domestica	„	0,4286 : 1.

Hieraus geht hervor, daß dieser Knochen kürzer als der entsprechende bei *Galidia*, *Fossa*, *Herpestes* und *Felis domestica* ist, aber länger als bei *Hemigalidia*, *Eupleres*, *Paradoxurus* und *Genetta*; er bietet folglich nichts Eigentümliches dar.

1) Die Längenangaben sind nach MIVART (39, p. 484).

Der Pollex besitzt eine Entwicklung, wie wir sie bei den *Viverrinae* wiederfinden: sein distales Ende erreicht die Mitte des 1. Gliedes des 2. Fingers; bei *Felis domestica* erstreckt es sich bis zum Ende des 2. Metatarsale, bei den *Herpestinae* ist er mehr oder weniger verkümmert.

Hintere Extremität. Für das Becken charakteristisch sind:

1. die Enge des Beckens, im Vergleich mit dem Verhalten bei *Arctictis*, *Paradoxurus*, *Herpestes* und *Galidia*;

2. die Kürze des Corpus ilei;

3. das Vorkommen einer kräftigen Spina ventralis posterior, von der Größe des M. rectus femoris hervorgerufen.

Außerdem sind die Tubera ischii wie bei *Galidia*, *Crossarchus* und *Herpestes* lang ausgezogen, bei *Paradoxurus* und *Genetta* kurz. Während bei den übrigen madagassischen Viverriden die Tibia länger als das Femur ist, hat sie bei *Cryptoprocta* wie bei *Paradoxurus*, *Arctictis* u. a. nicht diese Länge erreicht. Sowohl der Malleolus externus als der Malleolus internus erstrecken sich weit distalwärts, wie auch Milne Edwards u. Grandidier angeben (36, p. 333). Ein tibialer Randknochen ist vorhanden; er wird von K. von Bardeleben „Os triangulari tarsi" genannt (1, p. 261). Die Gelenkfläche am distalen Ende des Astragalus weist eine starke Konvexität auf, welche sich in eine tiefe Aushöhlung im Naviculare hineinschiebt, wodurch die Gelenkverbindung genannter Knochen weniger straff wird, und steht wahrscheinlich in Verbindung mit der Bewegungsart des Tieres, das semiplantigrad ist — Milne Edwards u. Grandidier nennen es complètement plantigrade (36, p. 335). Dagegen spricht, daß die Haut unter dem Calcaneus und dem Astragalus behaart ist.

Der Hallux verhält sich hinsichtlich seiner Länge wie derjenige der *Viverrinae*. Sowohl in der vordern als auch in der hintern Extremität ist wie bei *Felis* und *Viverra* das mittlere Glied der Finger und der Zehen — im Pollux und Hallux das erste — auf der dorsalen Seite ausgeschweift, um die letzte Phalanx aufnehmen zu können.

Milne Edwards u. Grandidier betonen, daß die Metatarsalia, vom 1. abgesehen, kürzer als bei *Felis* sind (36, p. 333). Hinsichtlich der Länge verhält sich der Metatarsale III zur Tibia bei

Cryptoprocta	wie 0,336 : 1
Galidia	„ 0,45 : 1

Eupleres	wie	0,3735 : 1
Paradoxurus hermaphr.	„	0,2955 : 1
Genetta vulgaris	„	0,1765 : 1
Herpestes nipalensis	„	0,4634 : 1
Felis domestica	„	0,4556 : 1

Cryptoprocta entfernt sich demnach in dieser Hinsicht sowohl von *Felis* als auch von *Herpestes* und *Galidia* und nähert sich *Eupleres*.

Muskulatur.

Von den Muskeln beschreibe ich nur diejenigen, welche für *Cryptoprocta* charakteristisch sind oder welche bei den *Viverridae* von den übrigen Carnivoren-Familien sich abweichend verhalten.[1])

Ohrmuskeln.

Da *Cryptoprocta* durch besonders lange Ohren gekennzeichnet ist, war es von Interesse festzustellen, ob deren Muskulatur mit derjenigen der *Viverridae* übereinstimmt, weshalb ich die der *Viverricula schlegeli* zum Vergleich untersucht habe, oder ob sie das eigenartige der *Felidae* darbietet.

Der M. scutularis (*sctl*, Fig. 2) bildet eine einheitliche Muskelschicht, in welcher man nur durch die Faserrichtung die bei den Carnivoren vorkommenden 3 Portionen (17, p. 125 u. 2, p. 41) unterscheiden kann; bei der Katze finden sich davon 5 (44, p. 188f.). Die am meisten orale von diesen, der M. fronto-scutularis (Fronto-auriculaire, Sourcilio-scutien und Temporo-auriculaire Str. Durckh.) verbreitet sich über den M. temporalis zwischen dem Auge und dem Ohr und inseriert am oralen und lateralen Rande des Scutulums (*sc*). Der M. intermedius scutulorum (Interscutien, Str. Durckh.) geht von dem medialen Rand des Schildknorpels aus, um durch eine Raphe sich mit dem der Gegenseite zu verbinden. Die 3., die aborale Portion, der M. cervico-scutularis (Occipito-scutien, Str. Durckh.) schließt sich der vorhergehenden dicht an und befestigt sich am medialen Rande des Scutulums. Dieser Muskel tritt beim Haushunde nicht als selbständige Partie auf (17, p. 126).

1) Bei der Vergleichung mit den Carnivora fissipedia habe ich, wenn nichts anderes erwähnt ist, die Beschreibungen der Muskulatur derselben von Windle u. Parsons (47 u. 48) und meine Arbeiten über *Nandinia binotata*, *Eupleres goudoti* und *Galidia elegans* (12, 13 u. 14) benutzt.

Der M. attrahens auris (M. attrahens auris, Ellenberger u. Baum, die Mm. adductores, Baum u. Kirsten) wird wie bei dem Haushunde und der Katze (2, p. 50) aus 3 besondern Portionen zusammengesetzt. Die medialste (*dds*), der M. adductor auris superior (Scuto-antilobien, Str. Durckh.), liegt in der oralen Falte des äußern Ohres eingeschlossen. Da diese bei *Cryptoprocta* sehr ausgezogen ist, hat der Muskel bei ihr eine große Breite erhalten. Er entspringt am lateralen und oralen Teil des Scutulums. Die 2. oder der M. adductor auris medius ist bedeutend schwächer und entsteht aboral von der vorhergehenden und befestigt sich am Tragus. Die 3., der M. adductor auris inferior (M. adductor auris inferior, Ellenberger u. Baum, M. adductor auris externus, Baum u. Kirsten, Temporo-Antitragien, Str. Durckh.) endet am Antitragus. Der Muskel (*addn*, Fig. 1) ist sehr lang, jedoch nicht von derselben Stärke wie der M. adductor auris superior.

Der M. levator auris brevis, der zu den Adductoren gehört, tritt wie bei den übrigen Carnivoren nicht als selbständiger Muskel auf (2, p. 50); fehlt bei *Viverricula*.

Mm. rotatores. Von diesen habe ich nur einen gefunden, welcher wahrscheinlich dem M. rotator auris longus (Scuto-conchien, Str. Durckh.) entspricht. Baum u. Kirsten beschrieben bei der Katze ein Faserbündel, welches sie als einen Rest des M. rotator auris brevis auffassen. Dieser tritt bei *Cryptoprocta* und *Viverricula* nicht auf.

Die Mm. levatores auris sind 2, der M. levator auris longus (*lng*) und der M. levator auris medius (*lmd*, Fig. 2). Der erstere (Sus-cervico-pavillien, Str. Durckh.) entspringt am Nackenbande, verbindet sich am oralen Rande mit dem M. cervico-scutularis und inseriert mit einem Zacken am Scutulum, mit einem andern, kräftigern am Ohrknorpel. Der M. levator auris medius (Concho-pavillien-interne, Str. Durckh.) geht vom aboralen Rande des langen Hebers aus mit Fasern, die spitzwinklig zu diesem verlaufen. Solch ein Ursprung wird bei den von Baum u. Kirsten untersuchten Carnivoren nicht erwähnt (2, p. 27); er muß also für *Cryptoprocta* und *Viverricula* oder die *Viverridae* eigenartig sein. Bei dem Haushunde und der Katze entsteht er an der Crista sagittalis.

Die 2 Mm. abductores, der M. abductor auris longus (*bdl* u. *bdb*) und der M. abductor auris brevis (Sagitto-pavilien, Occipito-pavillien, Str. Durckh.), entspringen beide vom Ligamentum nuchae, vom M.

levator auris longus bedeckt, um sich an dem Ohrknorpel zu befestigen.

Als Herabzieher des äußern Ohres wirken der M. depressor conchae (*dpc*, Fig. 1), der M. mandibulo-auricularis und der M. zygomaticus. Der erstere entspricht den bei der Katze auftretenden Sous-maxillo-auriculaire und Sous-cervico-auriculaire, STR. DURCKH. Er ist im Vergleich mit dem Verhalten bei diesem Tiere sehr reduziert, wo er in 2 Partien geteilt ist. Die eine liegt zwischen dem Mundwinkel und dem Zungenbeine, das sie aboralwärts ein wenig überragt; die andere entspringt am Halse und verläuft neben dem M. sterno-mastoideus (44, p. 189 u. 193). Er stimmt dagegen in seiner Entwicklung mit dem des Haushundes überein und verschmilzt unter dem Halse mit dem der Gegenseite. Der Unterschied in der Stärke dieses Muskels bei den *Felidae* und den *Canidae* ist von WINDLE u. PARSONS (47, p. 375) betont. Der M. mandibulo-auricularis (Maxillo-auriculaire, STR. DURCKH., M. tragicus lateralis, ELLENBERGER u. BAUM) bildet einen langen, starken Muskelzug (*mdba*). Der M. zygomaticus (Labio-auriculaire, STR. DURCKH.) ist bei *Cryptoprocta* und *Viverricula* schwächer und kürzer als bei dem Haushunde und der Katze, indem er nicht wie bei diesen zum Mundwinkel reicht (*zgm*).

Wie bei den übrigen Carnivoren kennzeichnet sich der M. transversus auriculae (*trv*) durch seine Stärke (2, p. 64) und zerfällt in mehrere Portionen, welche sehr weit spitzenwärts gehen.

Die Ohrmuskulatur der hier untersuchten *Viverridae*, *Cryptoprocta ferox* und *Viverricula schlegeli*, unterscheidet sich von derjenigen der *Felidae*:

1. Durch den Ursprung M. des levator auris medius, welcher vom aboralen Rande des M. levator auris longus ausgeht;

2. durch die Kürze des M. zygomaticus, indem er sich nicht bis zum Mundwinkel erstreckt; und

3. durch die geringe Entwicklung des M. depressor conchae.

Sie weichen durch die beiden ersten Kennzeichen auch von den *Canidae* ab; durch das 3. stimmen sie mit diesen überein.

Der Schildknorpel der Katze besitzt die Form eines gleichschenkligen Dreiecks, bei *Cryptoprocta* sowie bei den *Viverridae* ist er mehr unregelmäßig gebildet (*sc*, Fig. 3).

Bauchmuskeln.

Der M. obliquus abdominis externus entspringt mit 9 Zacken von den 8 letzten Rippen, geht medial- und caudalwärts in eine große Sehnenverbreitung über, die zusammen mit dem ventralen Sehnenblatt des M. obliquus abdominis internus die ventrale Wand der Scheide des M. rectus abdominis bildet. Die dorsale besteht aus der Aponeurose des M. transversus abdominis, mit dem dorsalen Sehnenblatt des innern, schiefen Bauchmuskels verstärkt. Die Scheide wird bei *Cryptoprocta* wie bei *Nandinia* und den meisten Carnivoren gebildet; bei einigen hat man gefunden, daß die Aponeurose des M. transversus abdominis in 2 Blätter zerfällt; bei *Galidia* findet keine Spaltung der Sehnenblätter statt.

Der M. rectus abdominis besitzt eine Inscriptio tendinea; bei *Nandinia binotata* sind keine vorhanden, bei *Galidia elegans* 3; bei den übrigen Raubtieren können 5—8 auftreten.

Muskeln, die mit den männlichen Genitalorganen in Beziehung stehen.

Der M. praeputio-abdominalis entspringt an der ventralen Fläche der Vorhaut, zieht cranialwärts und verschmilzt in der Mitte des Brustkorbes mit dem Hautmuskel. Er erreicht nicht die Stärke wie der homologe Muskel bei *Nandinia binotata* ♀, wo er am Oberarmknochen inseriert, übertrifft aber in seiner Erstreckung die entsprechenden Muskelzüge bei *Felis pardus* ♂ (16, p. 458), *Genetta vulgaris* ♂, *Eupleres goudoti* ♀ und *Galidia elegans* ♀, bei denen er an der Höhe des Nabels, resp. der letzten Rippe endet.

Der M. cremaster (*cr*, Fig. 24) sondert sich wie bei den meisten Raubtieren vom M. transversus abdominis ab; beim Haushunde gehen einige Fasern vom M. obliquus abdominis internus in denselben ein (28, p. 622).

Der M. pubo-cavernosus (M. levator penis) entspringt vom hintern Rande des Os pubis und befestigt sich am caudalen Teile des Glans, ohne mit dem entsprechenden der andern Seite zusammenzufließen.

Der M. caudo-cavernosus (*cdv*) entseht an einem der ersten Schwanzwirbel und mit einigen Fasern an der Haut auf der Ventralseite des Körpers und wird durch ein schwaches Bündel verstärkt, das zwischen dem rechten und dem linken M. bulbo-cavernosus

abgeht. Der Muskel tritt dem der Gegenseite nahe und endet an der Basis der Glans.

Der M. ischio-cavernosus s. M. retractor penis erstreckt sich bis zum Schafte des Penis.

Der M. bulbo-cavernosus umhüllt bei *Crossarchus fasciatus*, wie Herr Prof. Dr. LECHE mir mitgeteilt hat, die Glandulae Cowperi, was bei *Cryptoprocta* nicht der Fall ist.

Muskeln des Kopfes.

Der M. temporalis ist zweischichtig. Die tiefe und stärkere Schicht entspringt von der Crista occipitalis, von der ganzen Fossa temporalis und der Crista sagittalis, wird auf der lateralen Fläche von Sehnenfasern durchzogen und inseriert an der Spitze des Processus coronoideus. Die oberflächliche und schwächere entsteht an dem lateralen Teile der Crista occipitalis, dem Jochbogen und der dem Kopfe bedeckenden Fascie; ihre Fasern kreuzen spitzwinklig diejenigen der tiefen Schicht und befestigen sich an der lateralen Fläche des Processus coronoideus und an der Crista coronoidea des Unterkiefers, dabei mit dem M. masseter verbunden. Der Muskel verhält sich hinsichtlich der Stärke wie der entsprechende bei *Galidia*, ist dagegen bei *Eupleres* schwach und mit geringerer Ursprungsfläche.

Der M. masseter zeigt eine kräftige Entwicklung, indem er wie bei *Galidia* wulstig den Rand des Unterkiefers überragt. Er besteht aus 2 Schichten, von denen die oberflächliche in 2 Portionen, nicht in 4 wie bei der Hauskatze, zerfällt, die eine sich an dem Processus angularis und der Crista masseterica befestigend, die andere an der Lateralfläche des aboralen Teiles des Unterkiefers. Die tiefe füllt an ihrer Insertion die Fossa masseterica aus. Bei *Eupleres* ist der Muskel reduziert. Teilweise vom M. masseter bedeckt liegt der von TOLDT als M. zygomaticomandibularis bezeichnete Muskelzug (45, p. 33). Er geht von der innern Fläche des Jochbogens mit dem M. temporalis vereinigt aus und erstreckt sich bis zum vordersten Teile der Fossa masseterica. Er wird von genanntem Forscher als ein Teil des M. temporalis angesehen (45, p. 69).

Der M. biventer maxillae erreicht nicht die Symphysis mandibularis, sondern inseriert an dem 2. oralen Viertel des Unterkieferrandes; er ist länger als bei *Eupleres* und *Viverra*, bei denen er sich an der Mitte des Mandibularis befestigt, aber kürzer als bei der Katze und *Galidia*, wo er sich bis zur Symphyse erstreckt.

Im hintern Teile des Muskels findet sich eine Zwischensehne, die weder den Muskel durchdringt noch in allen oberflächlichen Fasern auftritt. Bei *Nandinia*, *Eupleres*, *Genetta* und *Viverra* habe ich keinen gleichartigen Sehnenstreifen gefunden; bei *Arctictis binturong* (45, p. 43) und der Katze spaltet er den Muskel in zwei Bäuche. Bei *Galidia* und *Viverricula schlegeli* habe ich auch eine Zwischensehne in dem Muskel gefunden, die jedoch auf der medialen Fläche in einem Muskelbündel fehlt. Wie gewöhnlich innerviert der N. facialis den hintern und der N. mylohyoideus den vordern Teil des Muskels.

Der M. stylohyoideus besitzt oft bei den Carnivoren 2 Partien, die eine oberflächlich, die andere tief vom M. biventer maxillae. Bei *Cryptoprocta* sowie bei *Nandinia*, *Eupleres* und *Galidia* ist nur die erstere vorhanden.

M. mylohyoideus. Die hintern Fasern inserieren an dem Os hyoideum, die vordern verbinden sich durch eine Raphe mit denjenigen des Muskels der Gegenseite. Bei *Eupleres* wie gewöhnlich bei den *Viverridae* erstreckt er sich bis zur Symphysis mandibularis, bei *Cryptoprocta*, *Galidia*, *Nandinia*, den *Canidae* und *Hyaenidae* geht er nicht so weit vorwärts und wird oralwärts vom M. biventer maxillae überragt.

Der M. pterygoideus internus besteht wie bei der Katze aus 2 Portionen, die jedoch nicht so deutlich wie bei dieser voneinander getrennt sind. Er entsteht an dem Palatinum, sowohl an der nach der Orbita als auch an der nach dem Gaumen gerichteten Fläche und an der Fossa pterygoidea. Auf der medialen Fläche ist er von Sehnenfasern durchsetzt; er inseriert am Unterkiefer, dem Ansatze des M. biventer maxillae gegenüber und durch ein kleines Muskelbündel am Ligamentum stylomandibulare. Diese letztere Anheftung ist bei der Katze nicht vorhanden; in Übereinstimmung aber mit dem Verhalten bei letzterm Tiere vereinigen sich im aboralen Teile des Kiefers Bündel des M. pterygoideus internus durch eine Raphe mit dem M. biventer maxillae, ohne sich an den Knochen anzuheften (45, p. 35). Eine ähnliche Verbindung dieser beiden Muskeln findet sich bei *Viverricula schlegeli* nicht; vielleicht tritt sie nur bei den *Felidae* auf und muß als etwas für die Feliden Charakteristisches angesehen werden. Ihr Vorkommen bei *Cryptoprocta* weist folglich auf eine genetische Verwandtschaft mit genannter Familie hin.

Der M. pterygoideus externus ist im Vergleich mit dem

vorhergehenden schwach, jedoch kräftiger als bei der Hauskatze nach TOLDT (45, p. 35).

Hals-, Nacken-, Brust- und Rückenmuskeln.

Der M. sterno-mastoideus entspringt vom Manubrium sterni, nicht wie bei *Eupleres* auch von der 1. Rippe, was bei letzterm wahrscheinlich mit der geringen Breite des Brustbeins zusammenhängt, am Ursprunge und an seiner ersten Hälfte sowie bei *Nandinia*, *Eupleres* und *Genetta* mit dem der Gegenseite verwachsen, was bei den Carnivoren oft vorkommt. In diesem Teile besteht der Muskel aus 2 Schichten, was sich bei *Galidia*, *Herpestes* und *Genetta*, nicht aber bei *Viverra*, *Nandinia* und *Eupleres* wiederfindet (47, p. 378). Nahe der Insertion vereinigt er sich mit dem M. trapezius, was auch bei *Eupleres* und einigen andern Raubtieren beobachtet worden ist.

Der M. cleido-mastoideus entsteht wie bei der Katze an dem Sehnenstreifen, welcher die claviculare Portion des M. trapezius vom M. deltoideus trennt, d. h. von der Zwischensehne im M. cephalohumeralis, und an der kleinen Clavicula, von dem medialen Teile derselben abgesehen, welcher in keiner Verbindung eines Muskels steht (44, p. 333).

Der M. splenius geht vom Ligamentum nuchae aus; er erstreckt sich nicht so weit caudalwärts, daß er die Thoracalwirbel erreicht, was bei *Eupleres*, *Galidia* und gewöhnlich bei den Raubtieren der Fall ist. Insertion: an der Crista occipitalis, nicht an den Halswirbeln, so daß ein M. splenius colli fehlt; dieser tritt nur ausnahmsweise unter den Carnivoren auf (48, p. 177).

Der M. biventer-cervicis entspringt von den Processus spinosi der 3 letzten Hals- und der 2 vordersten Brustwirbel; er ist nicht von einer Inscriptio tendinea durchwoben und befestigt sich an der Crista occipitalis.

Der M. complexus entsteht an den Processus transversi derselben Wirbel wie der vorhergehende Muskel und verwächst mit ihm am Ansatze. Auch hier hat sich keine Inscriptio tendinea gebildet.

M. trachelo-mastoideus (M. trachelo-mastoideus, LECHE; M. longissimus capitis, ELLENBERGER u. BAUM; M. transversalis capitis, WINDLE u. PARSONS). Er geht von den 3 letzten Hals- und 2 vordersten Brustwirbeln aus und inseriert unter dem M. splenius.

Im Vergleich mit dem Verhalten bei andern Carnivoren be-

sitzen diese 4 Muskeln einen kurzen Ursprung, indem keiner von ihnen sich weiter caudalwärts als bis zum 2. Brustwirbel erstreckt, bei *Eupleres* dagegen bis zum 5. und bei *Galidia* und dem Haushunde bis zum 6. (17, p. 151). Bemerkenswert ist ferner das Fehlen der Inscriptiones tendineae in denselben, welche in fraglicher Ordnung in dem M. biventer cervicis, M. complexus und M. trachelo-mastoideus gewöhnlich vorhanden sind.

Der M. trapezius zerfällt wie bei den übrigen Raubtieren in 2 Portionen, welche wie bei den *Viverridae* durch eine sehnige Ausbreitung miteinander zusammenhängen; bei *Eupleres* und *Galidia* ist er einheitlich. Er entsteht an dem Occiput, Ligamentum nuchae, den letzten Cervical- und den 11 vordersten Thoracalwirbeln und vereinigt sich mit der clavicularen Partie des M. deltoideus, mit ihr den M. cephalo-humeralis bildend. Der übrige Teil, der Acromio-cucullaris und der Dorso-cucullaris, befestigt sich an dem Acromion und der Spina scapulae, durch die Insertion des M. omo-cleido-transversarius vom M. cephalo-humeralis getrennt.

Der M. rhomboideus verhält sich wie bei den *Viverrinae*, indem er nicht das Occiput erreicht, was die *Felidae* und die *Herpestinae* kennzeichnet. Er entspringt von dem Epistropheus, Ligamentum nuchae und den 5 vordersten Brustwirbeln, bei der Katze von 6 (44, p. 334); er geht weiter caudalwärts als bei *Nandinia* und *Eupleres*, bei denen er sich nur mit 2 Thoracalwirbeln verbindet.

Der M. latissimus dorsi kennzeichnet sich wie der vorhergehende durch den langen Ursprung, der sich beinahe wie bei *Galidia* und der Katze verhält. Bei der erstern geht er von 15, bei der letztern von 16 Wirbeln aus (44, p. 340), hier von 14 oder von 9 Thoracal- und 5 Lendenwirbeln, bei *Nandinia* von 12, bei *Eupleres* von 10. Die Insertionspartie hat sich in 2 Teile gespalten, wovon der eine (*ld*, Fig. 12) in Verbindung mit dem M. teres major an der Spina tuberculi minoris sich anheftet; der andere geht in eine platte Sehne über, welche die Armnerven überbrückend den M. dorso-epitrochlearis abgibt und mit den tiefen Portionen des M. pectoralis verwachsen, von den oberflächlichen desselben Muskels bedeckt, zu der Spina tuberculi majoris zieht. Ein ähnlicher Ansatz findet sich bei *Herpestes*, *Nasua* und *Procyon* (31, p. 722); bei *Galidia* und *Eupleres* fehlt die erstgenannte Partie.

Der M. serratus anticus major bildet wie bei den übrigen Carnivoren mit dem M. levator anguli scapulae einen einheitlichen Muskelzug. Von Bedeutung ist der lange Ursprung, der sich

nur bei *Felis*, *Herpestes* und *Nandinia* wiederfindet, indem der M. levator anguli scapulae vom Atlas, der M. serrator anticus major von den 6 letzten Cervicalwirbeln und den 8 vordersten Rippen ausgehen. Insertion: Basis scapulae, ein wenig kopfwärts von der Spina scapulae bis zum hintern, innern Winkel.

Muskeln der vordern Extremität.

Der M. pectoralis besteht aus 4 Portionen, die voneinander getrennt am Tuberculum majus und der Spina tuberculi majoris längs deren ganzen Länge sich anheften.

Ein M. subclavius ist nicht vorhanden; er findet sich bei *Viverra* und *Genetta* (47, p. 388), nicht aber bei *Nandinia*, *Eupleres* und *Galidia*.

Der M. teres major (*tm*, Fig. 11 u. 12) verwächst nahe der Insertion mit dem M. latissimus dorsi.

Ein M. teres minor ist vorhanden; er entspringt am untern Rande der Scapula, sich in den Ursprung des scapularen Kopfes des M. triceps brachii einschiebend, und teilt dadurch diesen in eine oberflächliche und eine tiefe Partie. Er erreicht das Tuberculum majus nicht, sondern vereinigt sich mit dem scapularen Kopfe des M. deltoideus. Der Muskel tritt selbständig bei den *Felidae*, *Canidae*, *Viverra* und *Genetta* auf, nicht bei *Nandinia*, *Eupleres* und *Galidia*.

M. deltoideus. Die claviculare Portion (*clv*) oder der mit dem M. trapezius vereinigte M. cephalo-humeralis heftet sich wie bei den *Viverridae* im allgemeinen an der Ulna, bei *Galidia* am Radius an. Bei *Cryptoprocta* und *Eupleres* verwächst die Sehne mit derjenigen des M. brachialis internus. Von den 2 übrigen endet die scapulare (*cpd*) an dem hintern Rande der acromialen (*crd*), welch letztere an der Crista deltoidea inseriert. Bei *Eupleres*, *Galidia* und dem Haushunde (17, p. 192) findet eine ähnliche Vereinigung auch statt. Bei den übrigen Carnivoren befestigen sie sich selbständig. Die Pars acromiale und die Pars scapulare erhalten nicht nur Äste von dem N. axillaris, sondern auch von den N. thoracici anteriores.

Der M. triceps brachii (*tr*, Fig. 11 u. 12) wird, wie BEDDARD bemerkt (3, p. 435) aus 4 Köpfen zusammengesetzt, indem der äußere, kurze, verdoppelt ist.

Sowohl der M. anconeus quartus als auch der M. epitrochleo-anconeus (*ptr*) sind vorhanden.

M. biceps brachii (*bic*). Wie bei andern Raubtieren mit

Ausnahme der *Ursidae* ist nur der lange Kopf vorhanden, der sich am Radius befestigt.

Der M. coraco-brachialis besitzt wie bei *Nandinia* und *Eupleres* außer dem kurzen Kopfe oder dem Rotator humeri (*crb*), welcher den *Viverridae* zukommt, auch einen langen, den M. coraco-brachialis longus (*crl*), der sich von der Ursprungssehne des kurzen Kopfes absondert und sich ein wenig proximalwärts vom Condylus medialis anheftet. Er ist wie bei *Eupleres* beinahe rudimentär, nur aus wenigen Muskelfasern bestehend, jedoch kräftiger als bei der Katze, wo er nach Straus-Durkheim von einigen Sehnenfasern durchzogen wird und am distalen Teile des Humerus endet, aber bisweilen gänzlich fehlen kann (44, p. 344). Er fehlt den übrigen *Felidae* und *Viverridae* sowie auch *Galidia*, den *Canidae* und *Procyonidae*, tritt aber bei den *Ursidae* und einigen *Mustelidae* auf.

Der M. brachialis internus (*brt*) wird nur vom N. radialis innerviert. Bei *Nandinia*, *Eupleres* und *Galidia* wird er sowohl von diesem als auch vom N. musculo-cutaneus versorgt. Nach der Innervation zu urteilen muß von dem kurzen Kopfe bei *Nandinia*, *Eupleres* und *Galidia* ein Teil sich erhalten haben, bei *Cryptoprocta* aber nicht. Insertion an der Ulna.

Die Muskeln des Oberarmes bei *Cryptoprocta* besitzen, wie aus obigem hervorgeht, besonders breite und kräftige Muskelbäuche, wodurch dieses Tier mit *Galidia* übereinstimmt und sich von *Eupleres* unterscheidet, wo fragliche Muskeln schwach sind.

Der M. supinator longus (*spl*) wird an seiner Insertion wie bei *Galidia* von den Sehnen der Mm. extensores carpi radialis longus et brevis (*exr*) durchbohrt. Ähnlich verhält sich *Herpestes* (42, p. 661), nicht aber *Eupleres*, wo die fraglichen Sehnen mehr lateralwärts liegen, und die *Felidae*.

Der M. supinator brevis erreicht die Mitte des Radius; er fehlt bei *Eupleres* und *Galidia*, ist aber bei den übrigen *Viverridae* vorhanden, bei den *Felidae* besonders schwach.

Der M. extensor digitorum communis (*exd*) geht wie bei *Galidia* und bei den übrigen *Viverridae* zu den 4 ulnaren Fingern, bei *Eupleres* zu allen 5.

Der M. extensor digiti minimi (*exdm*) spaltet sich in 3 Sehnen, welche an dem 3., 4. und 5. Finger inserieren; die zum 3. kann bisweilen bei *Herpestes* und *Viverra* fehlen.

Der M. abductor pollicis longus (*abpl*) ist besonders kräftig; er entspringt von der Ulna, beinahe in ihrer ganzen Länge

und von dem proximalen Teile des Radius; inseriert am Metacarpale I und radialen Randknochen.

Der M. extensor digitorum profundus (*exdp*) entsendet Sehnen zu dem 1. und 2. Finger.

Der M. pronator radii teres (*prt*, Fig. 12) endet wie bei *Galidia*, *Nandinia* und *Hemigalea* am distalen Teile des Radius, bei *Herpestes*, *Genetta* und *Eupleres* sowie bei den *Felidae* an der Mitte dieses Knochens.

Der M. pronator quadratus (*pq*) verbreitet sich wie bei *Galidia* und *Eupleres* über die untern 2 Drittel des Vorderarmes oder erstreckt sich mehr proximalwärts als bei den übrigen *Viverridae*, denn bei *Herpestes*, *Viverricula* und *Nandinia* nimmt er die distale Hälfte, bei *Viverra* und *Genetta* nur das distale Drittel ein.

Der M. flexor digitorum sublimis (*fls*) ist am Ursprunge vom M. palmaris bedeckt und mit ihm verwachsen. Er spaltet sich am Carpus in 3 Sehnen zu den 3 mittlern Fingern; diejenige zum Index kann nach WINDLE u. PARSONS (47, p. 397) bei *Cryptoprocta* fehlen.

Der M. flexor digitorum profundus (*flp*) entspringt mit 5 Köpfen und inseriert an allen Fingern.

Von den Mm. lumbricales sind wie gewöhnlich 4 vorhanden; bei *Eupleres* fehlt derjenige zum Index oder ist rudimentär.

Der M. palmaris longus (*pl*) tritt, mit der Angabe von WINDLE u. PARSONS über *Cryptoprocta* übereinstimmend (47, p. 395), verdoppelt auf. Der eine und tiefere oder der M. palmaris internus heftet sich an das Os pisiforme an und muß trotz seiner Insertion zu dem M. palmaris gerechnet werden, da er vom N. medianus innerviert wird; der andere, oberflächliche, der M. palmaris externus geht in die Fascie palmaris über, die am radialen Randknochen und am 2., 3, und 5. Finger inseriert. Unter den Viverriden treten bei *Nandinia* sowohl ein internus als auch ein externus auf, welche vom N. ulnaris versorgt werden; bei *Eupleres*, *Galidia*, *Paradoxurus* und *Herpestes* findet sich nur der letztere; *Viverra* und *Genetta* schwanken in dieser Hinsicht.

Von der Palmarfascie und der Fascie am Handgelenk gehen in der Hohlhand lateralwärts und medialwärts schwache Muskelzüge (*cpll*, Fig. 13) aus, die sich nach den großen Carpalballen erstrecken und an der Haut derselben enden. Dadurch bekommen diese eine gewisse Beweglichkeit, welche in Verbindung mit den kräftigen

Muskeln der Hand (s. unten) vielleicht das Tier in den Stand setzt, sich an glatten Flächen zu bewegen oder sich festzuhalten, wie Dobson von *Hyrax* angibt, wo ähnliche laterale und mediale Carpalballen angetroffen werden (15, p. 527). Unter andern von mir untersuchten *Viverridae* habe ich keine gleichartigen Muskelschichten gefunden, weshalb es mir scheint, als ob bei *Cryptoprocta* die Lokomotionsart sich besonders entwickelt haben dürfte.

Der M. flexor carpi ulnaris (*flu*, Fig. 11 u. 12) entspringt mit 2 Köpfen. Der eine kommt sehnig vom Olecranon, der andere, mit dem M. palmaris longus verwachsen, vom Condylus internus humeri; beide vereinigen sich zuerst am distalen Viertel des Vorderdarmes, können jedoch nach Windle u. Parsons bis zum Ansatze getrennt sein (47, p. 397). Bei den andern *Viverridae* verwachsen sie mehr oder weniger nahe dem Ursprunge.

Der M. flexor brevis digitorum manus hat sich kräftiger als bei *Eupleres* und *Galidia* entwickelt. Bei diesen ersetzt er die Sehne des M. perforatus zum 5. Finger und entsendet einen Sehnenzipfel zum 4. Er entspringt bei *Cryptoprocta* von der Fascia palmaris und dem Ligamentum carpi volare proprium und bildet teils einen breiten gefiederten Muskel, der sich mit der Sehne des M. flexor digitorum sublimis zum 4. Finger verbindet, teils einen aus 4 Köpfen zusammengesetzten, der zum 5. verläuft und den M. perforans durchläßt. Gewöhnlich erstreckt sich der Muskel bei den *Viverridae* zum ulnaren Finger, bei den *Felidae* zum 4. und 5.; er fehlt den *Canidae* und den *Ursidae*.

Der M. abductor pollicis brevis (*abpb*) geht nur vom radialen Randknochen aus.

Ein M. opponens pollicis fehlt wie bei den *Viverridae*, ist bei den *Felidae* vorhanden.

Der M. abductor digiti minimi (*bdm*) kommt mit einem Kopfe vom Os pisiforme, mit einem andern von der Endsehne des M. flexor carpi ulnaris.

Von den Adductoren finden sich wie gewöhnlich bei den Carnivoren deren 3, je einer an dem 5., 2. und 1. Finger (*add*^{5}, *add*^{2}, *add*^{1}). Von diesen ist der letztere der stärkste. Bei *Eupleres* fehlt der zum 2. Finger; bei *Galidia* gibt es deren 4, die zu allen außer dem 3. hinziehen.

Von den Flexores brevis profundi gehen 2 zu jedem Finger.

Die Mm. interrossei (The third layer of hand-muscles,

WINDLE u. PARSONS) sind 3, je einer an den 3 mittlern Fingern, in Übereinstimmung mit dem Verhalten bei *Viverra* und *Genetta* (47, p. 407).

Die Streckmuskeln des Vorderarmes gehen bei *Cryptoprocta* im Gegensatze zum Verhalten bei *Galidia* sehr hoch von dem Humerus aus, wodurch sie nebeneinander liegen, bei letzterm Tiere entspringen sie vom untersten Teile des Oberarmknochens auf- oder sehr dicht aneinander, und der Vorderarm und die Hand bekommen ein zusammengedrücktes und schlankes Aussehen und weichen von dem breiten und kräftigen bei *Cryptoprocta* ab. *Eupleres* bildet in dieser Hinsicht einen Übergang zwischen beiden.

Muskeln der hintern Extremität.

Der M. biceps femoris (*bcf*, Fig. 14) geht zweiköpfig vom Tuber ischii aus, wobei der caudale Kopf den oralen kreuzt und mit seinem vordern Rande ein wenig den M. femoro-coccygeus bedeckt. Am Ansatz an der Crista tibia sind die beiden Köpfe miteinander verbunden. Der Muskel verwächst nicht wie gewöhnlich bei den Raubtieren mit dem M. femoro-coccygeus; ein Ursprung von Schwanzwirbeln, welcher bei *Eupleres* vorhanden ist, findet sich weder bei *Cryptoprocta* noch bei *Galidia*. Nach der Beschreibung und Abbildung des M. biceps femoris und des M. tenuissimus von BEDDARD (3, p. 437, fig. 6) in dem von ihm untersuchten Exemplar zu urteilen, entsprechen diese dem M. biceps femoris, wie ich ihn gefunden habe, und der M. tenuissimus fehlt. In einem von Herrn Prof. LECHE teilweise untersuchten jungen *Cryptoprocta*-Männchen waren ein M. biceps, der mit 2 völlig getrennten Sehnen an dem Tuber ischii entstand, und ein M. tenuissimus vorhanden. Ein gleichartiger Ursprung wird von WINDLE u. PARSONS nicht erwähnt, kommt bei der Katze nach STRAUS-DURCKHEIM auch nicht vor; er muß folglich als etwas für *Cryptoprocta* Eigenartiges angesehen werden.

Der M. tenuissimus (*ten*) entsteht an den ersten Schwanzwirbeln, überquert den M. caudofemoralis und den N. ischiadicus, legt sich dem caudalen Rande des vorhergehenden Muskels dicht an und befestigt sich als eine direkte Fortsetzung desselben an der Crista tibiae. Bei *Galidia* wird er an der Insertion vom M. biceps bedeckt; die Anheftung der beiden Muskeln wird folglich eine kürzere; *Eupleres* stimmt dagegen mit *Cryptoprocta* überein. Seine intime Zusammengehörigkeit mit dem M. biceps, wie KLAATSCH (30, p. 249) erwiesen hat, geht auch aus der Innervation hervor. Bei *Cryptoprocta* durch-

bohrt nämlich der Nerv, welcher zum N. tenuissimus einen Ast abgibt, diesen Muskel und verbreitet sich darauf in den Kopf des M. biceps, der am meisten distal inseriert.

Der M. ectoglutaeus (*ctgl*) kommt von der Crista ilei, den Sacral- und einigen Caudalwirbeln, schwanzwärts mit dem M. femoro-coccygeus innig verbunden. Ein Teil setzt sich an den Trochanter major an; die meisten Fasern strahlen in die Fascia lata aus.

Der M. glutaeus ventralis (scansorius) geht wie bei *Eupleres* und *Galidia* vom ventralen Rande des Ileums beinahe zur Spina ilei anterior superior aus, sonst gewöhnlich nur dem Ursprung des M. rectus femoris gegenüber. Kommt bei den *Felidae* und den *Viverrinae*, nicht aber bei *Herpestes* vor; fehlt oft den *Canidae* und den *Procyonidae*.

Der M. femoro-coccygeus (*fmcg*) ist am Ursprung mit dem M. caudo-femoralis und dem caudalen Kopfe des M. semitendinosus vereinigt. Wie bei *Galidia* verwächst er nicht mit der Fascia lata. Durch die Insertion dieses Muskels an der Patella stimmen *Cryptoprocta* und *Eupleres* mit den *Felidae* überein, von *Felis catus* nach Straus-Durckheim (44, p. 396) abgesehen, und weichen von den übrigen *Viverridae* ab, wo er nur zum distalen Teile des Femurs geht (48, p. 157).

Der M. caudo-femoralis (Agitator caudae, Beddard) entspringt an einigen Schwanzwirbeln caudalwärts von dem M. tenuissimus; wo er von dem M. femoro-coccygeus und dem caudalen Kopfe des M. semitendinosus bedeckt wird. Mit einer tiefen Schicht des M. femoro-coccygeus verstärkt, heftet er sich an den distalen Teil des Femurs an; bei *Nandinia* verwachsen diese Muskeln sowohl am Ursprung als auch am Ansatz. Er fehlt bei *Eupleres*, ist aber bei *Galidia* vorhanden.

Ein M. subcruralis ist nicht vorhanden.

Der M. sartorius (*sart*) inseriert breit an der Patella und Crista tibiae. Bei *Eupleres* tritt er verdoppelt, bei *Galidia* und *Nandinia* einfach auf. Also haben sich innerhalb der Familie keine festen Formen für diesen Muskel ausgebildet.

Der M. gracilis (*grc*, Fig. 15) geht von der Beckensymphyse und vom Ramus horizontalis pubis aus, dabei ein wenig vom M. pectineus bedeckt. Bei *Eupleres* und *Galidia* fehlt der letztere Ursprung. Am Ansatze an der Crista tibia bildet er wie bei *Galidia* mit dem M. sartorius ein Continuum; bei *Eupleres* wird er von demselben teilweise überlagert.

M. pectineus (*pc*). Der eine Kopf entspringt von der Bauchfascie, der andere vom Ramus horizontalis pubis. Sie vereinigen sich zu einer einheitlichen Muskelscheibe; sie können aber bisweilen bei *Cryptoprocta* voneinander getrennt sein (48, p. 161). Die Insertion streckt sich bis zur Mitte des Femurs.

Mm. adductores. Sie bilden wie bei *Eupleres* und *Galidia* zwei Muskelmassen. Die eine, welche dem M. adductor longus und M. adductor brevis (*addl*) entspricht, entsteht am Ramus horizontalis pubis und befestigt sich am distalen Teile des Femurs; die andere oder der M. adductor magnus (*addm*) geht vom Ramus descendens pubis und Ramus ascendens ischii aus und endet am Femur vom Trochanter minor bis zum Condylus internus femoris. Sie werden nur vom N. obturatorius innerviert.

Der M. praesemimembranosus (*prs*) und der M. semimembranosus (*smm*) sind am Ursprunge vom Sitzbeine und in ihrem mittlern Teile miteinander verbunden oder verhalten sich wie bei *Eupleres*; bei *Galidia* bilden sie 2 selbständige Muskeln, was BEDDARD auch bei *Cryptoprocta* gefunden hat (3, p. 437).

Der M. semitendinosus (*smt*, Fig. 14 u. 15) geht mit dem einen Kopf, der den caudalen Teil des M. femoro-coccygeus überlagert, von der Schwanzfascie mit dem andern vom Tuber ischii aus. Eine Inscriptio tendinea, die sich bei den *Viverridae* oft an der Vereinigung der beiden Portionen wiederfindet, hat sich nicht bei *Cryptoprocta*, *Galidia* und *Eupleres* gebildet. Er heftet sich distalwärts vom M. gracilis an; bei *Eupleres* überragt er diesen ein wenig, bei *Galidia* wird er von demselben bedeckt. Bei der Katze und dem Haushunde fehlt der caudale Kopf (44, p. 416 u. 17, p. 238).

Die Muskeln des Oberschenkels, welche am Unterschenkel inserieren, erstrecken sich, wie aus obigem hervorgeht, bei *Cryptoprocta* mehr distal als bei *Eupleres* und noch mehr als bei *Galidia*.

Der M. extensor brevis digitorum (*exbr*) verbreitet sich wie bei den *Felidae*, *Hyaenidae* und *Canidae* an den 3 mittlern Zehen. Bei den *Viverrinae*, denen *Eupleres* sich in dieser Hinsicht anschließt, geht er zu den 4 innern, was auch bei *Cryptoprocta* bemerkt worden ist (48, p. 167), bei den *Herpestinae* und *Galidia* versieht er alle 5.

Der M. tibialis anticus (*tba*) entsteht am proximalen Teile der Tibia und mit einigen Fasern am Capitulum fibulae, dabei mit dem M. peroneus longus verwachsen und den M. extensor digitorum communis longus überbrückend. Letzterer Muskel (*extl*) tritt in der Mitte des Unterschenkels an die Oberfläche, bei *Galidia* zuerst im

distalsten, bei *Eupleres* im obern Teile desselben. Daraus geht hervor, daß der M. tibialis anticus bei den 2 erstern stärker als bei dem letztern entwickelt ist. Er inseriert am Metatarsale I und Entocuneiforme.

Der M. extensor hallucis longus (*exh*) ist wie gewöhnlich bei den *Viverrinae* vorhanden; er kann bisweilen den *Herpestinae* fehlen; steht durch ein Retinaculum in Verbindung mit dem tibialen Randknochen.

Da der N. peroneus superficialis einen Ast vom N. cutaneus fibularis bekommen hat, versorgt er die Haut des Fußrückens und aller 4 Spatien interphalangei. Die Haut im 2. Spatium, d. h. demjenigen, welches zwischen der 2. und 3. Zehe liegt, bekommt außerdem Äste vom N. peroneus profundus. Die Innervation unterscheidet sich vom gewöhnlichen bei den Raubtieren durch die mächtige Verbreitung der N. peroneus superficialis, der sich sonst nicht in der Haut des letztgenannten Zwischenzehenraumes verzweigt (43, p. 624); hier erhält sie Äste von den beiden Stämmen der N. peroneus, oder die Nerven verästeln sich, wie ich es bei *Didelphys azarae* und *Cercolabes prehensilis* gefunden habe (11, tab. 3, fig. 36 u. 38).

Der M. gastrocnemus (*gst*, Fig. 14 u. 15) besitzt wie bei den übrigen *Viverridae* 2 Köpfe; bei den *Felidae* findet sich oft ein 3. In den beiden Ursprungssehnen waren Fabellae vorhanden; die in der lateralen war bedeutend kräftiger als diejenige der medialen; die letztere kann bisweilen bei *Cryptoprocta* fehlen (48, p. 168). Bei *Galidia*, *Eupleres* und übrigen *Viverridae* tritt eine Fabella nur in der lateralen auf.

Der M. popliteus (*ppt*) erstreckt sich mit seinem untern Rande wie gewöhnlich zu der Mitte der Tibia. Die Ansatzsehne, welche bei *Paradoxurus* mit dem Ligamentum collaterale fibulare, dem Meniscus und der Kapsel in Verbindung steht, liegt hier wie bei *Herpestes* (23, p. 54) frei und befestigt sich am Femur durch eine Sehne, worin ein Sesamknochen sich entwickelt hat.

Ein M. peroneo-tibialis ist nicht angetroffen worden.

Der M. tibialis posticus (*tpa*) kommt bei den *Felidae* und *Viverridae* vor, fehlt gewöhnlich den *Hyaenidae*. Er entspringt vom proximalen Teile der Tibia, liegt unter dem M. flexor tibialis und geht bald in eine lange Sehne über, die am Entocuneiforme und tibialen Randknochen inseriert.

Der M. soleus (*sl*) hat sich im Gegensatze zum Verhalten bei

den *Felidae*, bei *Eupleres* und den übrigen *Viverridae*, bei denen er von einem schwachen Muskel repräsentiert wird, wie bei *Galidia*, kräftig entwickelt. Vom Capitulum fibulae entspringend, übertrifft er an Stärke den M. plantaris und je einen Bauch des M. gastrocnemius und inseriert wie bei *Nandinia*, *Eupleres* und *Galidia* selbständig am Calcaneus, bei andern *Viverridae* wie auch bei den *Felidae* mit der Sehne des M. gastrocnemius vereinigt. Fehlt den *Canidae* und *Hyaenidae*.

Die Sehnen des M. flexor digitorum fibularis (*flf*) und des M. flexor digitorum tibialis (*flt*) verwachsen in die Planta pedis und spalten sich nachher in 5 Sehnen, die zu allen 5 Zehen gehen. Diejenige des Hallux wird durch Fasern vom M. accessorius verstärkt.

Der M. plantaris (*plt*) entspringt vom Condylus externus femoris gemeinsam mit dem äußern Kopfe des M. gastrocnemius und von ihm bedeckt. Von derselben Größe wie dieser, liegt er weiter distalwärts von ihm und dem innern umgeben, wobei er mit ihnen innig verbunden wird. Erst an der Tendo Achillis geht er in eine Sehne über, die am Fuße in die Fascia plantaris ausstrahlt.

LOTH hat in seiner Arbeit „Die Aponeurosis plantaris in der Primatenreihe" nachgewiesen, daß die Aponeurose sich besonders kräftig bei den Tieren entwickelt, welche springen oder mit der ganzen Fläche des Fußes auftreten (34, p. 197), daß aber die Kletterfunktion keine starke Ausbildung derselben bewirkt (34, p. 224). Da *Cryptoprocta* semiplantigrad ist, war es von Interesse, die Verbreitung derselben bei ihr zu untersuchen: Sie steht (*fpl*, Fig. 16) in kontinuierlicher Verbindung mit der Endsehne des M. plantaris, besitzt eine muskulöse Partie, vom N. plantaris medialis versorgt, um darauf tibialwärts sehnig teils zu dem Randknochen, teils zu den 4 äußern Zehen hinzuziehen. Ein Fasciculus hallucis, wie man ihn bei *Lemur*, *Galago* u. a. antrifft, hat sich hier nicht abgespalten, wahrscheinlich weil die Bewegungsart des Hallux eine andere ist. Bei *Viverra civetta* und *Herpestes ichneumon* hat die Fascia plantaris viel von ihrer Selbständigkeit eingebüßt; sie liegt nicht durch einen Sehnenstreifen von dem oberflächlichlichen Kopfe des M. flexor digitorum communis brevis wie bei *Cryptoprocta* getrennt (s. unten), sondern ist mit diesem verschmolzen, und nur 2 feine Sehnenzipfel gehen von der plantaren Fläche desselben zu der 3. und 4. Zehe. Bei den *Felidae*, von denen ich *Felis minuta* untersucht habe, verhält sich

die Fascia plantaris in gleicher Weise; die Sehnen erstrecken sich jedoch zu den 3 äußern Zehen.

Von *Nycticebus* erwähnt Loth (34, p. 205), daß die Fasern der Fascia plantaris in die Ballen des Fußes ausstrahlen. Bei *Cryptoprocta* liegen dorsalwärts von dem tibialen Tarsalballen Muskelfasern (*tbllm*, Fig. 16), die jedoch in keiner Beziehung zu der Fascia stehen, sondern sich in dem subcutanen Bindegewebe verlieren. Ebenso, obwohl schwächer, verhalten sich die Fasern, welche auf der dorsalen Seite des fibularen Tarsalballens diesen überqueren. Vergleicht man die Muskulatur der Tarsalballen mit der Verbreitung der Fascia plantaris bei *Nycticebus* und mit den Muskelzügen der Carpalballen bei *Cryptoprocta*, welche von der Fascia palmaris ausgehen (s. oben), so scheint es mir, daß diese als Derivate von der Fascia plantaris anzusehen sind, welche sich aber von dieser losgerissen haben.

Der M. flexor digitorum communis brevis besteht aus 2 Köpfen. Der oberflächliche (*flbrsup*, Fig. 16) geht mit 4 Muskelbäuchen von der Fascia plantaris aus, von denen die 2 tibialen deutlich von deren dorsalen Fläche sich abspalten; die 2 fibularen aber sind mehr eine laterale Fortsetzung der muskulösen Umbildung der Aponeurose, jedoch durch einen Sehnenstreifen von derselben getrennt, und endet auf den 4 äußern Zehen als durchbohrte Flexorsehnen. Die 3 äußern von diesen werden durch 3 kräftige Muskelbündel verstärkt, welche den tiefen Kopf des Muskels repräsentieren (*flbrpr*, Fig. 15 u. 16) und an den Sehnen des M. accessorius und des M. flexor digitorum fibularis entstehen. Der Muskel wird vom N. plantaris lateralis innerviert; der mediale Teil des tiefen Kopfes bekommt außerdem einen Ast vom N. plantaris medialis. Die Innervation verhält sich also nicht wie bei den Marsupialia, bei welchen beide Köpfe Äste vom N. plantaris medialis bekommen, noch wie bei den Prosimiae und Simiae, wo der N. plantaris medialis den oberflächlichen und der N. plantaris lateralis den tiefen Kopf versorgt (26, p. 81). Was den tiefen Kopf angeht, so wird eine Reduktion desselben bei den madagassischen *Viverridae* merkbar: bei *Galidia* entsteht er mit 4, bei *Cryptoprocta* mit 3 und bei *Eupleres* mit 2 Muskelbündeln, welche bei den 2 erstern Tieren zu den 3 lateralen Zehen, bei dem letztern zu der 3. und 4. Zehe sich erstrecken. Bei *Viverra civetta* und *Herpestes ichneumon* bildet der oberflächliche Kopf des M. flexor digitorum communis brevis eine direkte muskulöse Fortsetzung des M. plantaris, nachdem dessen Sehne sich über dem Calcaneus verbreitet hat, und geht als ein Flexor perforatus zu den

4 fibularen Zehen. Er wird sowohl von dem N. plantaris medialis als auch von dem N. plantaris lateralis innerviert. Die doppelte Innervation deutet wahrscheinlich eine Verschmelzung von 2 Muskeln an oder eine Verwachsung des muskulösen Teiles der Fascia plantaris mit dem oberflächlichen Kopfe des M. flexor digitorum communis brevis, wie wir sie bei *Cryptoprocta* gefunden haben. Der tiefe Kopf besteht aus 2 Muskelbündeln, die von den vereinigten Flexorsehnen ausgehen und sich mit den Sehnen zu der 3. und 4. Zehe des oberflächlichen vereinigen. Ebenso verhält sich der fragliche Muskel bei *Felis minuta*; der oberflächliche Kopf ist jedoch in 3 Partien gespalten. Der tiefe wird von 3 Muskelzügen gebildet, welche sich mit den 3 fibularen Sehnen des oberflächlichen verbinden. Der Muskel verhält sich folglich bei den *Viverridae* und den *Felidae* gleichartig. Hieraus geht hervor, daß meine frühere Angabe (14, p. 592) unrichtig ist, daß ein zweiköpfiger M. flexor digitorum communis brevis nur bei den madagassischen *Viverridae* auftritt.

M. accessorius (*acc*). Wie bei den übrigen *Viverridae* ist er langgestreckt, im Gegensatz zum Verhalten bei den *Felidae*, wo er einen transversalen Verlauf nimmt. Ein Teil geht direkt in die Flexorsehne des Hallux über.

Sowohl ein M. abductor ossis metatarsi quinti (*abd*) als auch ein M. abductor digiti quinti (*abdg*) sind vorhanden.

Von den Mm. lumbricales (*lmb*) sind 4 vorhanden; bei *Viverra civetta* fehlt der fibulare.

Der M. abductor hallucis (*abh*) geht nur vom tibialen Randknochen aus.

Die Mm. adductores pedis sind 4; von diesen erstrecken sich einer (*adh*) zum Hallux, einer zur 2. und zwei zur 5. Zehe; sie verhalten sich völlig wie die entsprechenden bei *Eupleres* und *Galidia*; bei den übrigen *Viverridae* ist nur ein Adductor zur fibularen Zehe vorhanden (48, p. 174).

Von den Mm. interossei plantares — den kurzen Flexoren der Zehen — (*flxr*) ziehen 2 zu jeder Zehe wie gewöhnlich.

Die Mm. interossei dorsales, einer in jedem Interspatium, sind mit den vorhergehenden Muskeln vereinigt.

Gebiß.

Die 1. Dentition ist von Bennett (7, p. 139) beschrieben und von de Blainville (8, tab. 6 u. 12) abgebildet und die 2. von Milne Edwards u. Grandidier, welch letztere Forscher sie mit der-

jenigen der Feliden verglichen und Abbildungen über dieselbe dargelegt haben (36, p. 319 f.); zuletzt sind die Ersatzzähne von Filhol mit dem Gebiß des *Proailurus* in Beziehung gebracht worden (18, 19 u. 20).

Aber um das Zahnsystem der *Cryptoprocta* vollständig für phylogenetische Zwecke ausnützen zu können, muß man sich auf eine eingehende Untersuchung über das Gebiß aller ursprünglichen Raubtiere, Creodonta einbegriffen, stützen können, aber für solche Studien sind zurzeit noch keine Vorarbeiten vorhanden. Ich stelle darum nur die Frage: zeigt das Zahnsystem bei *Cryptoprocta* größere Übereinstimmung mit demjenigen der *Felidae* oder der *Viverridae*?

Bei der folgenden Untersuchung habe ich den großen Vorteil gehabt, einen Teil einer noch nicht publizierten Arbeit über das Carnivorengebiß von Herrn Prof. Leche zu benutzen, welche mir dieser Forscher gütigst zur Verfügung gestellt hat.

Oberkiefer (Fig. 19, 20 u. 21). Die Incisivi verhalten sich in den beiden Dentitionen wie diejenigen der *Viverridae* durch ihre schlanke Form und weichen von denjenigen der *Felidae* ab, wo die Krone im Vergleich mit der Wurzel sich verbreitet hat, was besonders vom Ersatzgebiß gilt.

C stimmt durch die breite Basis und rasche Verschmälerung mit C bei *Felis* überein und entfernt sich von der schmalen, geraden Form, die bei *Viverra* und *Herpestes* auftritt. Im Milchgebiß nähert sich *Cryptoprocta* diesen beiden letztern Tieren durch das Fehlen einer distinkten Basalspitze des Cd und unterscheidet sich von den *Felidae*, bei denen an dem vordern und bisweilen an dem hintern Rande eine Basalspitze auftritt.

P^1 ist klein, einwurzlig, oft ausfallend. Von 2 Schädeln war er in dem einen auf beiden Seiten vorhanden, in dem andern nur auf einer. Unter den *Viverridae* fehlt P^1 bei *Galidictis*, bisweilen bei *Galidia* und *Hemigalidia*.

Pd^2 und P^2 sind zweiwurzlig und besitzen einen Hinterhöcker, von der hintern Wurzel getragen, wie wir ihn bei *Herpestes javanicus* und mehreren Arten dieser Gattung und bei einigen *Felis*-Arten wiederfinden. Pd^2 weicht wie bei den *Viverridae* von P^2 durch seine relativ größere Länge ab; bei den *Felidae* ist Pd^2 kleiner als P^2. Die Reduktion in der Größe des Pd^2 und P^2 bei *Felis* steht in Verbindung mit dem Schwund des P^1.

$\underline{P^3}$ kennzeichnet sich durch das Vorkommen eines Talons, der eine eigne Wurzel besitzt; dadurch verhält sich *Cryptoprocta* wie *Herpestes* und *Paradoxurus*, obwohl bei letzterm derselbe wenig entwickelt ist; bei *Viverra* und *Galidia* fehlt er; bei einigen *Felidae* ist er angedeutet.

$\underline{Pd^3}$ ähnelt in seinem Habitus dem $\underline{Pd^3}$ der *Felidae*, nur die vordere, gespaltene Spitze weicht durch die geringe Entwicklung ihrer hintern Partie von der entsprechenden der Feliden ab, wo diese stärker als die vordere ist, und stimmt mit derjenigen der *Viverridae* überein, wo er schwach ist, ja sogar fehlen kann.

$\underline{P^4}$ stimmt in der Form mit $\underline{P^4}$ bei solchen *Felidae* überein, wo die vordere Spitze eine ungespaltene ist, bei andern findet sich eine geringe Andeutung einer vordern Partie derselben. Im Vergleich mit $\underline{Pd^3}$ sind die vordern Spitzen des $\underline{P^4}$ bei *Cryptoprocta* und *Felis* nicht einander homolog, da die 1. bei der Katze und die 2. bei *Cryptoprocta* reduziert ist.

$\underline{Pd^4}$ bildet mit $\underline{Pd^3}$ einen auf der labialen Seite stumpfen Winkel, jedoch nicht so groß wie bei der Katze, so daß er, wenn man den Schädel im Profil ansieht, deutlich hervortritt; bei den *Viverridae* liegt er beinahe in derselben Linie wie $\underline{Pd^3}$. $\underline{M^1}$ wird dagegen wie bei den *Felidae* von $\underline{P^4}$ versteckt infolge seiner gegen letztern winkelrechten Lage. Was die Form betrifft, stehen $\underline{Pd^4}$ und $\underline{M^1}$ den entsprechenden Zähnen der Feliden näher als den Viverriden.

Ein $\underline{M^2}$ fehlt wie bei den *Felidae*, ist bei den *Viverridae*, von *Prionodon* und *Poiana* abgesehen, vorhanden.

Unterkiefer (Fig. 17 u. 18). Wie im Oberkiefer besitzen die Schneidezähne die schlanke Form, wie wir sie bei den *Viverridae* antreffen, und haben keine verbreiterte Krone wie die *Felidae*. In der 2. Dentition ist $\overline{I^2}$ aus der Reihe gerückt, was in der 1. nicht vorkommt. Eine gleichartige Lage findet sich bei *Galidia* und *Herpestes*, nicht bei *Felis* wieder.

$\overline{Cd}$ unterscheidet sich von $\overline{C}$ durch seine geringere Stärke und durch das Auftreten eines Basalhöckers.

$\overline{P^1}$ ist verkümmert, fehlt oft. In 2 adulten Kiefern war er in dem einen und nur auf der einen Seite vorhanden, sogar die Alveolen fehlten oder waren resorbiert. Die verlängerte und seitlich zusammengedrückte Form erinnert an diejenige des $\overline{P^1}$ bei *Herpestes*.

$\overline{Pd^2}$ ist wie im Oberkiefer relativ länger als $\overline{P^2}$; beide haben

eine vordere und eine hintere Nebenspitze. Im Vergleich mit $\overline{P^3}$ und mit $\overline{P^2}$ bei *Viverra*, *Paradoxurus* und *Herpestes* ist $\overline{P^2}$ bei *Cryptoprocta* schwach entwickelt, was in Verbindung mit der Verkümmerung des $\overline{P^1}$ steht.

$\overline{Pd^3}$ hat dieselbe Form wie $\overline{Pd^3}$ der Katze, nur die hintere Spitze ist ein wenig lingualwärts gerückt; bei $\overline{P^3}$ bildet sie einen Innenhöcker schärfer als bei der Katze abgesetzt.

$\overline{Pd^4}$ zeigt Übereinstimmung in der Form mit dem entsprechenden Zahn bei *Genetta*, obwohl der Talon kürzer und die hintere Nebenspitze nicht so weit lingualwärts gerückt ist.

$\overline{P^4}$ verhält sich mehr wie $\overline{P^4}$ bei der Katze als bei *Viverra* und *Herpestes*; jedoch ist der hintere Innenhöcker größer als bei der erstern.

$\overline{M^1}$ unterscheidet sich von $\overline{M^1}$ bei der Katze nur durch einen mehr verlängerten Talon.

$\overline{M^2}$ fehlt wie bei den *Felidae*.

Wie oft betont worden ist, besitzt *Cryptoprocta* wichtige Übereinstimmungen im Gebiß mit den *Felidae*, aber gegen den Feliden-charakter und für eine nähere Verwandtschaft mit den *Viverridae* in bezug auf das Zahnsystem spricht, wie aus obigem ersichtlich ist:

1. die Form der Schneidezähne;
2. das Vorkommen von $\underline{P^1}$, $\overline{P^1}$, $\overline{Pd^2}$ und $\overline{P^2}$;
3. die relativ größere Länge von $\underline{Pd^2}$ als $\underline{P^2}$ (bei den *Felidae* ist $\underline{Pd^2}$ rudimentär);
4. die Reduktion der hintern Partie von der vordern Spitze des $\underline{Pd^3}$ (bei einigen *Viverridae* sowie auch bei einigen *Felidae* sind beide gleich entwickelt);
5. das Vorkommen eines Talon in $\underline{P^3}$ und
6. bei *Cryptoprocta* sowie mit größter Wahrscheinlichkeit auch bei den *Viverridae* ist die vordere Spitze des $\underline{P^4}$ nicht derselben bei *Felis* homolog.

Darmkanal.

Harter Gaumen. In dessen vordern Teile liegt eine Papilla incisiva von kleinern Papillae umgeben, hinter diesen verlaufen, wie Beddard (3, p. 430) angibt, 8 Gaumenleisten.[1]) Von diesen sind

1) In meiner Arbeit über *Galidia* sind aus Versehen 10 angegeben (14, p. 588).

bei dem jungen Exemplare die 3, bei dem erwachsenen die 4 oralen bogenförmig, die hintern halbmondförmig. Diese letztern vereinigen sich mit denjenigen der Gegenseite in der Mitte des Gaumens, wo dieser sich schwach vertieft. Alle sind kreneliert und von einer Menge Papillen begrenzt. Was die Anzahl betrifft, ist diese eine geringe unter den *Viverridae* und steht wahrscheinlich mit der Kürze des Gaumens in Verbindung; bei *Herpestes pulverulentus* und *Crossarchus* habe ich 11, bei *Eupleres* und *Nandinia* 14 und bei *Galidia* 10 gefunden. Bei *Felis minuta* treten auch nur 8 Gaumenleisten auf; sie sind alle stark zerteilt; in den Zwischenräumen hat sich eine große Anzahl Papillen entwickelt. Durch die reiche Krenelierung erinnert *Cryptoprocta* an *Felis* und unterscheidet sich von *Galidia*, wo diese nur in den hintersten Gaumenleisten auftritt. Die Zerklüftung habe ich nicht nur bei *Cryptoprocta* und *Felis*, sondern auch bei *Herpestes pulverulentus*, *H. ichneumon* und *Eupleres goudoti* gefunden.

Speicheldrüsen. Wie bei Carnivoren im allgemeinen haben die Speicheldrüsen der *Cryptoprocta* keine besonders große Entwicklung erreicht. Die Glandula parotis ist, wie gewöhnlich bei den *Viverridae* (39, p. 503), größer als die Glandula submaxillaris, bei *Eupleres* und *Galidia* ist sie kleiner; eine Glandula zygomatica habe ich bei keinem von mir untersuchten Viverriden gefunden; bei *Herpestes* und *Genetta* ist sie vorhanden (39, p. 503). Sowohl eine Glandula retrolingualis als auch eine Glandula sublingualis sind vorhanden; beide haben eine langgestreckte Form und erreichen kaum die Größe der Unterkieferdrüse.

Zunge. Sie unterscheidet sich durch ihre breite und oralwärts nur wenig abgerundete Form von der langgestreckten und spitzen bei *Nandinia*, *Eupleres* und *Galidia*. Die Papillae circumvallatae sind 2 auf jeder Seite, also eine geringere Anzahl als in dem von BEDDARD (3, p. 430) untersuchten Exemplare, wo 3 auf jeder Seite, die 2 innern von einer gemeinsamen Hautfalte umgeben, vorhanden waren. Die Anzahl wechselt bei den *Viverridae* zwischen 2 (*Eupleres* und *Nandinia*), 3 (*Viverra civetta*, *Hemigalea*, *Herpestes*, *Cynictis*, *Crossarchus* und *Galidia*), 5 (*Viverricula malaccensis*), 7—8 (*Arctictis*). Besonders in der Spitze und an den Seitenrändern liegen die Papillae fungiformes zerstreut. Über der ganzen Rückenfläche haben die Papillae filiformes sich verbreitet; ganz wie bei *Galidictis* (5, p. 806), *Galidia* und *Herpestes* haben sie sich nahe der Zungenspitze zu starken Stacheln umgebildet. Eine Lyssa fehlt; bei den andern von

mir untersuchten Viverriden sowie auch bei der Katze (37, p. 171) war sie vorhanden.

In meiner Arbeit über *Galidia* habe ich gesagt, *Cryptoprocta* stimme betreffs ihrer Zunge mit den *Herpestinae* überein; da die Papillae filiformes über der ganzen Rückenfläche mit ähnlichen, obwohl kleinern und schwächern Spitzen wie bei den *Felidae* versehen sind, glaube ich nun, daß sie betreffs dieses Organs dieser Familie näher steht.

Da der Magen und der Darm bei dem ausgewachsenen Weibchen nicht aufbewahrt waren, bezieht sich die Beschreibung genannter Organe auf das Exemplar B oder das junge Tier, welches lange Zeit in Gefangenschaft gelebt hatte.

Der Magen hat in der Längsrichtung des Körpers seine größte Ausdehnung bekommen, nicht in dessen Querrichtung wie bei *Genetta*, *Prionodon* und *Viverra* (39, p. 505). Er ist jedoch nicht langgestreckt wie bei *Arctictis*, *Nandinia* und *Eupleres*, sondern besitzt durch seinen scharf oralwärts gebogenen Pylorusteil, wodurch die Curvatura minor sehr verkürzt worden ist, eine Form, welche sich bei der Katze wiederfindet, wie Bennett und Filhol bemerkt haben (7, p. 139 und 21, p. 1061). Der Fundus tritt deutlich hervor sowie auch ein Blindsack im Cardiateil der Curvatura minor.

Unter den 3 von mir untersuchten madagassischen Viverriden finden sich ebenso viele Magenformen: bei *Galidia* ist sie rundlich, sackähnlich, bei *Eupleres* langgestreckt und bei *Cryptoprocta* zwar ausgedehnt, aber der pylorale Abschnitt lang und kopfwärts gerichtet.

Darm. Die Duodenalschlinge bildet bei *Herpestes ichneumon* und *Genetta vulgaris* einen Halbkreis oder hat eine Form, wie Klaatsch (29, tab. 22, fig. 3 u. p. 646) sie bei der Katze beschreibt und abbildet und wie ich sie bei *Felis minuta* gefunden habe. An der Umbiegungsstelle des Darmes findet sich ein Ligamentum cavoduodenale, das bei *Herpestes* durch ein Ligamentum rectoduodenale ersetzt wird. Das Colon bei letzterm Tiere hat eine ansehnliche Länge bekommen und zerfällt in ein Colon ascendens, ein deutlich abgesetztes Colon transversum und ein Colon descendens, das in das Rectum übergeht, oder hat die Form, welche nach Beddard (6, p. 481) den *Herpestinae* eigen ist. Wie beim Haushunde (29, p. 647) hat mit der Verlängerung des Dickdarmes derselbe sich nach rechts verschoben und die Arteria mesenterica superior überschritten. Bei *Genetta vulgaris* liegt das kurze Colon mit dem Rectum verbunden

gerade in der Mitte des Körpers, links von der Arteria mesenterica superior, ohne dieselbe zu erreichen, und hat die Richtung und Länge, welche BEDDARD bei *Paradoxurus*, *Genetta rubiginosa* und *Viverra civetta* beobachtet hat (6, p. 481). Die *Felidae* kennzeichnen sich, was das Colon angeht, durch das Vorkommen von 3 Abteilungen derselben, aber es liegt links von der Arteria mesenterica superior, bei den *Canidae* umfaßt die Duodenalschlinge beinahe einen ganzen Kreis, und das Colon hat sich nach rechts über die Arteria mesenterica superior hingewölbt (29, p. 646 u. 648, tab. 22, fig. 3, 4 u. 5).

Die *Viverridae* erinnern an die *Felidae* durch die Kürze der Duodenalschlinge; die *Herpestinae* verhalten sich wie die *Canidae* durch das Auftreten eines Ligamentum rectoduodenale, die Lage des Colons bezüglich der Arteria mesenterica superior und der Ausstreckung des Dickdarmes, obwohl das Colon transversum kürzer als bei den letztern ist.

Cryptoprocta stimmt mit den *Herpestinae* in betreff des Colons überein. Dieses besitzt einen abgesetzten transversal liegenden Teil und hat rechts die Arteria mesenterica superior überschritten. Wie bei diesen tritt ein Ligamentum rectoduodenale auf, welches BEDDARD auch bei *Galidia* gefunden hat (6, p. 480). Das Cöcum ist relativ kurz und verjüngt sich gegen die Spitze. Die Duodenalschlinge weicht in der Größe von derjenigen von mir untersuchten *Viverridae* ab, indem sie den Halbkreis weit übersteigt, ohne jedoch einen beinahe vollständigen Kreis wie beim Haushunde zu bilden.

Der Darm hat beim untersuchten Exemplare B mit einer Körperlänge von 47 cm eine Länge von 173 cm, von denen 151 auf den Dünndarm, 2 das Cöcum und 20 das Colon und Rectum fallen. Die Körperlänge verhält sich zur Darmlänge wie 1 : 3,68 oder ist in diesem jungen Exemplare vergleichsweise länger als bei *Galidia*, wo die respektiven Zahlen 1 : 2,66 sind (14, p. 590); der Dünndarm verhält sich zum Dickdarm wie 6,864 : 1; bei einem erwachsenen Tier nach FILHOL wie 7 : 1 (21, p. 1061).

Das Pancreas liegt ringförmig in der Duodenalschlinge, erstreckt sich aber durch einen geraden Fortsatz links bis in die Nähe der Milz. Es hat dieselbe Form wie bei *Galidia elegans*; bei *Herpestes ichneumon* wie bei *Galidictis striata* (5, p. 810) ist der Ring ein unvollständiger.

Die Leber ist von BEDDARD beschrieben und von der abdominalen Fläche abgebildet. Sie besitzt, wie genannter Forscher angibt (3, p. 433), die Charaktere, welche die *Herpestinae* kenn-

zeichnen, nämlich die Reduktion in der Größe der Pars quadrata und des linken zentralen Lappens (Fig. 22, *Pqt* u. *Dcs*). Der letztere wird in den beiden von mir untersuchten Exemplaren völlig von der untern Fläche verdrängt; in dem von Beddard abgebildeten war jedoch ein Teil desselben sichtbar, wie dies auch der Fall ist bei *Herpestes*, *Crossarchus*, *Galidictis*, kaum aber bei *Galidia*. Der rechte laterale Lappen (*Dd*) ist wie bei *Galidia*, *Galidictis*, *Crossarchus* und *Herpestes* besonders klein, bei den *Viverrinae* mehr entwickelt. Wie bei *Galidia* hat der Lobus centralis dexter (*Dcd*) sich verschiedenartig zu vergrößern gesucht, teils durch eine hohe Wölbung auf der diaphragmatischen Fläche, teils durch die Ausdehnung des abdominalen Randes über denjenigen der angrenzenden Lappen. Der Lobus caudatus überragt wie bei *Crossarchus*, *Herpestes* und *Galidictis* wenig den caudalen Rand des rechten lateralen Lobus; er ist in der Länge reduziert, was nach Renvall (41, p. 41) für die Leber der *Herpestinae* charakteristisch ist. Im Gegensatz zum Verhalten bei *Galidia*, welche einen gespaltenen Lobus spigelii besitzt, hat er bei *Cryptoprocta* eine ausgezogene Gestalt bekommen. Die Leber von *Cryptoprocta* unterscheidet sich von derjenigen der *Felidae* durch die Reduktion des Lobus centralis sinister; bei diesen ist fraglicher Lappen kräftig und schiebt sich auf der untern Leberfläche ein (44, p. 42). Die Vesica fellea tritt am vordern Leberrande auf der obern Fläche nicht hervor.

Respirations- und Circulationsorgane.

Kehlkopf. Die Epiglottis ist wie bei *Eupleres* und *Viverricula malaccensis* breit und abgerundet, bei *Nandinia*, *Galidia* und bei *Felis* spitz, ausgezogen und konkaviert. Ein Taschenband, welches *Nandinia*, *Eupleres*, *Galidia* und *Herpestes* fehlt, kommt *Cryptoprocta* und *Viverricula* zu. Der Larynx wird seitlich von den Plicae aryepiglotticae begrenzt und scheint wie bei *Galidia* sehr kurz zu sein, denn der sagittale Spalt, welcher zwischen den wahren und den falschen Stimmbändern liegt und in den Ventriculus Morgagni hineinführt, ist sehr eng, nicht weit wie bei *Viverricula*. Durch die Form der Epiglottis und das Vorkommen eines Taschenbandes nähert sich der Kehlkopf von *Cryptoprocta* unter den hier genannten Viverriden am meisten demjenigen der *Viverricula*.

Lungen. Die rechte Lunge ist wie gewöhnlich bei den Raubtieren in 4 Lappen verteilt, von denen der eine einem Lobus azygos entspricht. Die linke bestand bei dem ausgewachsenen Weibchen

wie in dem von Beddard untersuchten Exemplare (3, p. 433) aus 3 Lobi, welche Anzahl sich bei *Galidia* und andern *Viverridae* wiederfindet. Bei dem Männchen war rechterseits eine zurückgegangene Lappenbildung eingetreten, indem die 2 vordern Lappen verschmolzen waren.

Die Verzweigungen des Aortabogens gehen aus der Fig. 23 hervor; sie stimmen mit dem gewöhnlichen Verhalten überein.

Die Glandula thyreoidea wird durch 2 paarige langgestreckte und im äußern ungelappte Drüsen gebildet, welche mit ihrem vordern Ende den Ringknorpel erreichen und in dem aboralen durch einen schmalen Isthmus verbunden sind.

Männliche Genitalorgane.

Die Testes liegen (*ts*, Fig. 24) wie bei den übrigen Raubtieren extraabdominal und postpenial. Wie Milne Edwards u. Grandidier angegeben haben (36, p. 334) kennzeichnet sich der Penis von *Cryptoprocta* durch seine Länge, von welcher die Hälfte auf die Glans kommt. Bei 2 jungen Tieren mit der Körperlänge von 47 resp. 27,5 cm beträgt er 8,6 und 5 cm. Unter andern Carnivoren hat nach Gerhardt (24, p. 64) die Eichel bei den *Viverridae*, *Ursidae*, *Canidae* und den meisten *Mustelidae* eine außerordentliche Länge, wogegen sie bei den *Felidae* rudimentär ist. Nur die äußerste Spitze der Glans ist glatt; der größte Teil desselben trägt zahlreiche scharfe Stacheln, wodurch *Cryptoprocta* an die *Felidae* erinnert, denn bei diesen findet sich ein mit Stacheln versehener Penis; die übrigen Raubtiere besitzen eine glatte Penishaut (24, p. 65). Die Lage des Penis weicht von derjenigen der *Felidae* ab, wo er caudalwärts sieht; bei *Cryptoprocta* liegt er, vom Präputium umgeben, an die Bauchwand angedrückt, wie bei den übrigen Tieren derselben Ordnung, kopfwärts gerichtet. Das Os priapi (*pr*, Fig. 25) ist besonders lang, was mit der Erstreckung der Glans in Verbindung steht (25, p. 822); bei einem adulten Tier mißt es 58 mm (36, p. 334), bei einem jungen von 47 cm 33 mm. Die *Felidae* besitzen ein sehr kleines Os priapi, bei dem Löwen erreicht es nur bis 7 mm (36, p. 334). Die Form kann am ehesten mit der einer Keule verglichen werden, indem es proximalwärts am dicksten ist, in der Mitte verschmälert es sich, um am distalen Ende wieder an Größe zuzunehmen; es weist eine Längsfuche auf, wie es bei *Viverra* der Fall ist (25, p. 830). Unter andern Viverriden findet sich ein Os priapi bei

Viverra zibetha (25, p. 810), Zebramanguste, *Ichneumon* und Mungo (24, p. 65); bei *Paradoxurus* fehlt es (25, p. 820).

Cryptoprocta unterscheidet sich von den *Felidae* hinsichtlich des Penis durch die verschiedenartige Richtung desselben und die Größe des Os priapi, stimmt aber mit den *Viverridae* durch die Lage und Länge des Penis überein, obwohl sie von diesen durch das Vorkommen einer Menge Stacheln auf der Glans abweicht.

Weibliche Genitalorgane.

Was diese angeht, sind sie zuerst von Filhol (21), aber sehr kurz beschrieben. Neuerlich verdanken wir Lönnberg (33) eine eingehende Darstellung besonders der äußern Teile derselben. Da aber letzterer Forscher nur ein junges Exemplar besaß und mir ein ausgewachsenes Weibchen zur Verfügung stand, so schien es mir von Interesse Teile des weiblichen Genitalapparats mit Berücksichtigung der schon veröffentlichten Beschreibungen im Vergleich mit den Verhältnissen bei *Galidia*, *Eupleres* und *Galidictis* nach Beddard (5) zu untersuchen.

Die Ovarien grenzen an den distalen Rand der Nieren, dem 3. Lendenwirbel, bei *Galidia* dem 4. und 5. gegenüber; sie liegen mehr kopfwärts als bei der letztern. Jedes Ovarium wird medialwärts durch das Ligamentum ovarii mit dem distalen Ende des Cornu uteri festgehalten sowie lateralwärts durch eine Bauchfellduplikatur mit der Wirbelsäule und wird von einer Peritonealtasche umgeben, die ganz wie bei *Galidictis* und *Herpestes fulvescens* (5, p. 814) mit der Bauchhöhle kommuniziert. Die Tuba Falloppii weist einen geschlängelten Verlauf auf und ist vom Cornu uteri scharf abgesetzt, wie auch Lönnberg (33, p. 7) bemerkt, indem letzteres gerade am Übergang in die Tuba eine besonders breite und abgerundete Gestalt besitzt. Ausgestreckt erreichen die freien Teile des Uterus auf jeder Seite eine Länge von 8,5 cm, bei dem von genanntem Forscher untersuchten Tier 4,5 cm (33, p. 7), was auf ein junges Exemplar hindeutet. In Übereinstimmung mit dem Verhalten bei *Galidia* (14, p. 594) und *Galidictis* (5, p. 814) sind sie im Vergleich mit der Größe des Tieres sehr kurz und nehmen eine gegen die Längsachse des Körpers rechtwinklige Lage ein. An ihrer Vereinigung findet sich wie bei *Galidia* eine seichte Einsenkung.

Da der Uterus sich besonders stark kontrahiert hatte, war ich nicht imstande Untersuchungen über denselben auszuführen.

Die obere Hälfte der Vagina setzt sich durch ihre große birnförmige Gestalt sowohl von dem schmälern Uterus als auch von ihrem untern röhrenförmigen Teil scharf ab. Sie ist am weitesten, wo sie die einragende Portio vaginalis uteri umschließt. Die Form der Vagina weicht bei *Cryptoprocta* von der zylinderförmigen bei *Eupleres* und *Galidia* ab, bei denen sie im äußern nur durch ihre geringe Weite sich vom Uterus unterscheidet. Sie steht aber derjenigen von *Herpestes* näher. Bei diesem ist sie birnförmig, übertrifft an Breite den Uterus wie bei *Cryptoprocta*, wo sie ihn umfaßt, um sich später zu verschmälern. Die Schleimhaut der Vagina und der Portio vaginalis uteri bildet wie diejenige der Katze nach Mivart (37, p. 246) große Papillen, welche in Längsreihen angeordnet sind und welche in Höhe gegen den Canalis urogenitalis abnehmen, um in diesem nicht aufzutreten. Bei *Eupleres*, *Galidia* und *Viverra civetta* (40, p. 700) finden sich besonders Längsfalten; bei einem jungen *Herpestes ichneumon* mit einer Länge von 30 cm — ein ausgewachsenes Exemplar mißt 75,20 cm — finden wir vorzüglich Papillen. Die Vagina erreicht eine besonders große Länge, von welcher der größte Teil der untern, engen Abteilung zukommt.

Sowohl Filhol als Lönnberg beschreiben eingehend die äußern Genitalien. Ich habe ihre Angaben nur zu bestätigen. Der hintere Rand der Genitalöffnung liegt 3 cm vom vordern Ende des Analsackes. Die Clitoris zeichnet sich durch ihre ungewöhnliche Größe aus; sie schiebt sich weit aus einem Präputium hervor. Auf ihrer vordern, d. h. kopfwärts gerichteten, Fläche ist sie mit Stacheln versehen, was als etwas für *Cryptoprocta* Eigenartiges angesehen werden muß, da sie sowohl bei der Katze als den von mir untersuchten Viverriden glatt ist. Sie wird durch ein Os clitoridis mit einer Länge von 18 mm gestützt. Es ist ein wenig gebogen, die Konkavität nach der Dorsalseite, und setzt sich durch ein Corpus fibrosum fort, das mit 2 Schenkeln an das Becken sich anheftet. Unter den Herpestoidea fehlt nach Owen (40, p. 701) bei den *Viverridae* ein Os clitoridis; es ist auch bei *Hyaena* nicht vorhanden (33. p. 9), wird aber bei der Katze, obwohl nur knorplig, gefunden (46, p. 252). Durch das Auftreten eines Os clitoridis unterscheidet sich *Cryptoprocta* von den *Viverridae* und steht der *Felidae* näher.

Die Erhebungen schwanzwärts von der Öffnung der Vagina, von denen Lönnberg spricht (33, p. 3), werden von den Bartholini'schen Drüsen hervorgerufen. Sie treten in den von mir untersuchten Exemplaren äußerlich wenig hervor.

Da die 3 von mir untersuchten madagassischen Carnivoren in vieler Hinscht voneinander abweichen, scheint es mir von Interesse die bisher bekannten Verschiedenheiten hier zusammenzustellen. (s. Tabellen S. 460--462).

Obwohl die eigenartigen Kennzeichen von *Cryptoprocta* und ihre Abweichungen von den *Felidae* von Mivart betont worden sind (37, p. 485 f.) und Leche ihre Übereinstimmungen mit genannter Familie und mit den *Viverridae* angegeben hat (32, p. 134), kann es doch von Bedeutung sein, die schon oben nachgewiesenen, dem Tiere eigentümlichen und von allen bisher untersuchten Viverriden abweichenden Charaktere zusammenzufassen.

1. Bedeutendere Größe als irgendeine andere Viverride mit Ausnahme von *Viverra zibetha* und *Arctictis binturong*.
2. Die hervorragende Länge der Schnurrhaare.
3. Die besondere Breite der Nasalia.
4. Die Bulla ossea besitzt sowohl Herpestinen- als auch Viverrinencharaktere, d. h. befindet sich in einem undifferenzierten Stadium.
5. Der proximale Teil des Ohrknorpels oder die Cartilago annularis ist vom distalen völlig getrennt (Übereinstimmung mit den *Felidae*).
6. Die Enge des Beckens.
7. Das Fehlen der Inscriptiones tendineae im M. biventer cervicis.
8. Die eigenartige Muskelschicht der Carpal- und Tarsalballen.
9. Die kräftige Entwicklung des M. flexor brevis digitorum manus.
10. Der M. biceps femoris geht zweiköpfig vom Tuber ischii aus.
11. Die Entwicklung der Fascia plantaris, welche muskulöse Fasern enthält und zu den 4 fibularen Zehen zieht.
12. Im Gebiß:
a) die weitgehende Reduktion des $\overline{P^1}$ und $\overline{P^2}$;
b) die eigenartige Form des $\overline{M^1}$;
c) das Fehlen des $\overline{M^2}$ und
d) die Reduktion des $\underline{M^1}$.
13. Die ungewöhnliche Länge der Duodenalschlinge.
14. Die Glans ist mit einer reichlichen Menge Stacheln versehen.
15. Das Vorkommen eines Os clitoridis.
16. Die Clitoris ist mit Stacheln versehen.

	Eupleres goudoti	*Galidia elegans*	*Cryptoprocta ferox*
Schnurrhaare	erreichen nicht das äußere Ohr, überschießen aber den äußern Augenwinkel	kurz, überragen kaum den äußern Augenwinkel	lang, enden aboralwärts von der äußern Ohröffnung
Carpale Vibrissae	fehlen	sind vorhanden	sind vorhanden
Äußeres Ohr	lang und spitz	lang und abgerundet	lang und abgerundet
Krallen	Form wie bei den *Herpestinae*	wie bei den *Viverrinae*	wie bei den *Viverrinae*
Fußballen	Form wie bei den *Viverrinae*	wie bei den *Herpestinae*	stehen in Ausbildung denjenigen des *Paradoxurus* nahe
Die Bindehaut zwischen den Fingern und Zehen	erreicht das distale Ende des 2. Gliedes	erreicht das proximale Ende des 2. Gliedes	streckt sich zum proximalen Ende des 3. Gliedes
Der Anus mündet	auf der Körperfläche	auf der Körperfläche	in einem Analsack
Präscrotaldrüsen	fehlen	sind vorhanden	fehlen
Canalis alisphenoideus	fehlt oft	fehlt	ist vorhanden
Schnauze	ausgebogen	kurz	kurz
Jochbogen	wenig ausgezogen	kräftig ausgebogen	kräftig ausgebogen
Processus coronoideus des Unterkiefers	überragt aboralwärts den Condylus	streckt sich aboralwärts nicht so weit wie der Condylus	streckt sich aboralwärts nicht so weit wie der Condylus
Foramen condyloideum	ist bisweilen mit dem Foramen lacerum posterius vereinigt	tritt selbständig auf	tritt selbständig auf
Crista sagittalis und Crista occipitalis	fehlen	Crista sagittalis fehlt, Crista occipitalis ist vorhanden	sind vorhanden
Processus pterygoideus internus	klein	lang	lang
Clavicula	fehlt	fehlt	tritt verkümmert auf
Foramen entepicondyloideum	ist vorhanden	fehlt	ist vorhanden
Condylus medialis des Humerus	weit ausgezogen	kurz	weit ausgezogen
Ulna und Fibula	schlank	schlank	stark und gedrungen
Radius	beim erwachsenen Tier länger als der Humerus	kürzer als der Humerus	kürzer als der Humerus
Tibia	länger als das Femur	länger als das Femur	kürzer als das Femur
Ein tibialer Randknochen	fehlt	fehlt	ist vorhanden
Gehirn	verhält sich wie bei den *Viverrinae*	steht in einem undifferenzierten Stadium	hat sich wie bei den *Herpestinae* entwickelt und wenig den *Viverrinae* Eigentümliches beibehalten (3, p. 435 u. 14, p. 573)

Der M. praeputio-abdominalis endet an	die letzte Rippe	die letzte Rippe	die Mitte des Brustkorbes
Der M. temporalis	erreicht nicht die Medianlinie des Kopfes	geht von der Sutura sagittalis und Crista occipitalis aus	geht von der Crista occipitalis und Crista sagittalis aus
Der M. masseter	schwach, infolge des reduzierten Zahnsystems	besonders stark	besonders stark
Eine Zwischensehne im M. biventer maxillae	fehlt	ist vorhanden	ist vorhanden
Der M. sterno-mastoideus ist am Brustbeine	einschichtig	zweischichtig	zweischichtig
Der M. cleido-mastoideus entspringt	von der Zwischensehne im M. cephalo-humeralis	von der Zwischensehne im M. cephalo-humeralis	von der Zwischensehne im M. cephalo-humeralis und von der Clavicula
Der M. splenius entspringt	von Cervical- und Thoracalwirbeln	von Cervical- und Thoracalwirbeln	nur von Cervicalwirbeln
Der M. biventer cervicis	wird von 2 Inscriptiones tendineae durchzogen	wird von 2 Inscriptiones tendineae durchzogen	Inscriptiones tendineae fehlen
Der M. trapezius geht	einheitlich	einheitlich	in 2 getrennte Portionen aus
Der M. rhomboideus	erreicht nicht das Occiput	erreicht das Occiput	erreicht nicht das Occiput
Der M. latissimus dorsi geht von	10	15	14 Wirbeln aus
Der M. teres minor	fehlt	fehlt	ist vorhanden
Die Pars clavicularis des M. deltoideus heftet sich an	die Ulna	den Radius	die Ulna an
Der M. coraco-brachialis wird	sowohl aus dem langen, als auch aus dem kurzen Kopfe	nur aus dem kurzen Kopfe	sowohl aus dem langen, als auch aus dem kurzen Kopfe gebildet
Der M. brachialis internus wird	von dem N. radialis und dem N. musculo-cutaneus	von dem N. radialis und dem N. musculo-cutaneus	nur von dem N. radialis innerviert
Der M. supinator brevis	fehlt	fehlt	ist vorhanden
Der M. extensor digitorum communis inseriert	an allen 5 Fingern	an den 4 ulnaren Fingern	an den 4 ulnaren Fingern
Der M. pronator radii teres befestigt sich	an der Mitte des Radius	am distalen Ende des Radius	am distalen Ende des Radius
Der M. palmaris longus tritt	einfach	einfach	verdoppelt auf
Carpal- und Tarsalballenmuskeln	fehlen	fehlen	sind vorhanden
Der M. flexor brevis digitorum manus	schwach	schwach	hat sich besonders kräftig entwickelt
Von den Mm. adductores der Hand sind	2	4	3 vorhanden
Der M. biceps femoris entsteht	am Tuber ischii und an einigen Schwanzwirbeln	mit einem Kopf am Tuber ischii	zweiköpfig am Tuber ischii
Der M. femoro-coccygeus inseriert an	der Patella	dem distalen Ende des Femurs	der Patella
Der M. caudo-femoralis	fehlt	ist vorhanden	ist vorhanden

	Eupleres goudoti	*Galidia elegans*	*Crytoprocta ferox*
Der M. extensor brevis digitorum erstreckt sich zu	den 4 innern Zehen	allen 5 Zehen	den 3 mittlern Zehen
Der M. gastrocnemius besitzt	eine Fabella im lateralen Kopfe	eine Fabella im lateralen Kopfe	Fabellae in beiden Köpfen
Der M. soleus wird von einem	schwachen Muskel	kräftigen Muskel	kräftigen Muskel repräsentiert
Die Fascia plantaris ist	schwach entwickelt und nur sehnig	schwach entwickelt und nur sehnig	kräftig und teilweise muskulös
Der tiefe Kopf des M. fl. dig. comm. brevis besteht aus	2	4	3 Portionen
$\overline{P^1}$	ist vorhanden	fehlt	ist verkümmert, kann fehlen
$\overline{M^2}$	ist vorhanden	ist verkümmert	fehlt
$\overline{P^1}$	ist vorhanden	fehlt bisweilen	rudimentär, bald ausfallend.
Ein Talon im $\overline{P^3}$	ist vorhanden	fehlt	ist vorhanden
$\overline{M^2}$	ist vorhanden	ist rudimendär	fehlt
Die Gaumenleisten sind	14	10	8
Die Glandula parotis ist	kleiner als die Glandula submaxillaris	kleiner als die Glandula submaxillaris	größer als die Glandula submaxillaris
Die Zunge ist	langgestreckt und spitz	langgestreckt und spitz	breit und oralwärts nur wenig abgerundet
Die Papillae circumvallatae sind auf jeder Seite	2	3	2 oder 3
Die Zunge verhält sich durch die Entwicklung der Papillae filiformes	wie bei den *Viverrinae*	wie bei den *Herpestinae*	wie bei den *Felidae*
Eine Lyssa	ist vorhanden	ist vorhanden	fehlt
Epiglottis ist	breit und abgerundet	spitz und ausgezogen	breit und abgerundet
Ein Taschenband	fehlt	fehlt	kommt vor
Magen	langgestreckt	rundlich sackähnlich	mit dem pyloralen Abschnitt lang und kopfwärts gerichtet
Vagina ist	zylinderförmig	zylinderförmig	im obern Teil birnförmig, im untern zylinderförmig
Die Haut des Clitoris ist	glatt	glatt	stachlig
Os Clitoridis	fehlt	fehlt	ist vorhanden

Cryptoprocta und *Galidia* haben folgende Merkmale gemeinsam, von denen einige auch *Eupleres* zukommen, welche bei den übrigen Viverriden nicht auftreten.

1. Die besondere Breite der Gehirnkapsel.
2. Die Kürze der Schnauze.
3. Der Jochbogen ist mächtig ausgebogen.
4. Die kräftige Entwicklung des Fossa supraspinata der Scapula.
5. Die starke Entwicklung
   des M. biventer maxillae,
   des M. temporalis,
   des M. masseter und
   des M. pterygoideus internus oder die Stärke der Kaumuskulatur.
6. Das Fehlen der Inscriptiones tendineae im M. complexus, wie auch bei *Eupleres*.
7. Die eigenartige Vereinigung des scapularen Kopfes des M. deltoideus mit dem acromialen, wie auch bei *Eupleres*.
8. Die kräftige Entwicklung der Muskeln des Oberarmes.
9. Die große Verbreitung des M. pronator quadratus, wie auch bei *Eupleres*.
10. Die besondere Stärke des M. soleus.
11. Das Vorkommen von 2 Mm. adductores breves zur 5. Zehe, wie auch bei *Eupleres*.

Außerdem besitzt *Cryptoprocta*, wie aus obigen Untersuchungen hervorgeht, Eigenschaften, von denen einige bei den *Viverrinae*, andere bei *Herpestinae* und wieder andere bei den *Felidae* vorkommen.

A. Mit den *Viverrinae* hat *Cryptoprocta* gemeinsam.

1. Die Form der Krallen.
2. Das Verhalten der Fußballen (Übereinstimmung mit *Paradoxurus*).
3. Die Entwicklung des Processus postorbitalis.
4. Die Länge des Pollex und des Hallux.
5. Der M. rhomboideus erreicht nicht das Occiput.
6. Das Auftreten eines M. glutaeus ventralis.

B. Mit den *Herpestinae* hat *Cryptoprocta* gemeinsam.

1. Das Vorkommen eines Analsackes.
2. Das Fehlen der Präscrotaldrüsen.

3. Die Entwicklung des Processus paroccipitalis.

4. Das Gehirn verhält sich wie dasjenige der *Herpestinae*, hat kaum etwas von den *Viverrinae* Eigentümliches bewahrt.

5. Der lange Ursprung des M. levator anguli scapulae und des M. serratus anticus major.

6. Die Form der Leber.

7. Die Länge des Colons.

C. Mit den *Felidae* hat *Cryptoprocta* gemeinsam.

1. Die Selbständigkeit der Cartilago annularis des Ohrknorpels.

2. Die eigenartige Verbindung eines Teiles des M. masseter mit dem M. pterygoideus internus.

3. Der M. femoro-coccygeus inseriert an der Patella (gilt auch von *Eupleres*).

4. Der M. extensor brevis digitorum erstreckt sich zu den 3 mittlern Zehen.

5. Wichtige Übereinstimmungen im Gebiß.

6. Die gleichartige Entwicklung der Papillae filiformes und ihre Verbreitung auf der Rückenfläche der Zunge.

7. Die Eichel ist mit Stacheln versehen.

8. Das Vorkommen eines Os clitoridis.

Aus obiger Untersuchung scheint es mir hervorzugehen, daß *Cryptoprocta* als eine Viverride angesehen werden muß. Dafür sprechen die allgemeine Konfiguration des Tieres, die Anordnung der Fußballen, das Skelet, die Entwicklung der Bulla ossea, das Gehirn, teilweise das Zahnsystem und die männlichen Genitalorgane, die Leber und in den meisten Fällen die Muskulatur. Aber man kann *Cryptoprocta* weder zu den *Viverrinae* noch zu den *Herpestinae* stellen, obwohl sie mit beiden Übereinstimmungen darbietet, sondern sie hat sich von einer Urform abgezweigt, ehe diese Familien sich entwickelt hatten, und besitzt daher Kennzeichen, welche entweder in der einen oder in der andern Familie angetroffen werden. Sie hat außerdem alte Charaktere bewahrt, die sie teils mit *Felis*, teils mit *Galidia* und *Eupleres* gemeinsam hat, und wird zuletzt durch ihr eigenartige Merkmale gekennzeichnet, die sie sich selbständig durch ihre Lebensweise erworben hat.

Literaturverzeichnis.

1. v. Bardeleben, K., On the praepollex and praehallux, with observations on the carpus of Theriodesmus phylarchus, in: Proc. zool. Soc. London, 1889.
2. Baum u. Kirsten, Vergleichend-anatomische Untersuchungen über die Ohrmuskulatur verschiedener Säugetiere, in: Anat. Anz., Vol. 24, 1903.
3. Beddard, F. E., On the visceral and muscular anatomy of Cryptoprocta ferox, in: Proc. zool. Soc. London, 1895.
4. —, Observations upon the carpal vibrissae in Mammals, ibid., 1902.
5. —, On some points in structure of Galidictis striata, ibid., 1907.
6. —, On some points in the structure of Galidia elegans and on the postcaval vein in the Carnivora, ibid., 1909.
7. Bennett, E. F., Notice of a mammiferous animal from Madagascar, constituting a new form among the Viverridous Carnivora, in: Trans. zool. Soc. London, Vol. 1, 1835.
8. de Blainville, Ostéographie.
9. Boas, J. E. V., Zur vergleichenden Anatomie des Ohrknorpels der Säugetiere, in: Anat. Anz., Vol. 30, 1907.
10. —, Nogle Bemærkninger om Rovdyrenes Fod, in: Overs. Vidensk. Selsk. Forh. Kjøbenhavn, 1909.
11. Carlsson, A., Untersuchungen über die weichen Teile der s. g. überzähligen Strahlen an Hand und Fuß, in: Bih. Vet. Akad. Handl. Stockholm, Vol. 16, Afd. 4, No. 8, 1891.
12. —, Ueber die systematische Stellung der Nandinia binotata, in: Zool. Jahrb., Vol. 13, Syst., 1900.
13. —, Ueber die systematische Stellung von Eupleres goudoti, ibid., Vol. 16, Syst., 1902.
14. —, Die genetischen Beziehungen der madagassischen Raubtiergattung Galidia, ibid., Vol. 28, Syst., 1910.

15. DOBSON, G. E., On the peculiar structures in the feet of certain species of Mammals, which enable them to walk on smooth perpendicular surfaces, in: Proc. zool. Soc. London, 1876.

16. EGGELING, H., Zur Morphologie der Dammmuskulatur, in: Morphol. Jahrb., Vol. 24, 1896.

17. ELLENBERGER, W. und H. BAUM, Anatomie des Hundes, Berlin 1891.

18. FILHOL, M. H., Étude des Mammifères fossiles de Saint-Gérand le Puy (Allier), in: Bibliothèque École Hautes Études, Vol. 19, Paris 1879.

19. —, Observations sur le Genre Proailurus, in: Bull. Soc. Sc. phys. nat. Toulouse, 1881.

20. —, Mémoires sur quelques Mammifères fossiles des Phosphorites du Quercy, Toulouse 1882.

21. —, Sur quelques points de l'anatomie du Cryptoprocta de Madagascar, in: CR. Acad. Sc. Paris, Vol. 118, 1894.

22. FLOWER, W. H., On the value of the characters of the base of the cranium in the classification of the order Carnivora and on the systematic position of Bassaris and other disputed forms, in: Proc. zool. Soc. London, 1869.

23. FÜRST, CARL, M., Der M. popliteus und seine Sehne. Ueber ihre Entwicklung und über einige damit zusammenhängende Bildungen, Lund 1893.

24. GERHARDT, U., Morphologische und biologische Studien über die Kopulationsorgane der Säugetiere, in: Jena. Ztschr. Naturw. (N. F.), Vol. 39, 1904.

25. GILBERT, TH., Das Os priapi der Säugetiere, in: Morphol. Jahrb., Vol. 18, 1892.

26. GLAESMER. E., Untersuchung über die Flexorengruppe am Unterschenkel und Fuß der Säugetiere, ibid., Vol. 38, 1908.

27. VAN KAMPEN, P. N., Die Tympanalgegend des Säugetierschädels, ibid., Vol. 34, 1905.

28. KLAATSCH, H., Ueber den Descensus testiculorum, ibid., Vol. 16, 1890.

29. —, Zur Morphologie der Mesenterialbildungen am Darmkanal der Wirbeltiere. 2. Teil. Säugetiere, ibid., Vol. 18, 1892.

30. —, Der kurze Kopf des Musculus biceps femoris und der Tenuissimus, ibid., Vol. 29, 1902.

31. LECHE, W., Säugetiere in: BRONN, Class. Ordn. Tierr.

32. —, Zur Entwicklungsgeschichte des Zahnsystems der Säugetiere. 2. Teil. Phylogenie, Heft 2, Stuttgart 1907.

33. LÖNNBERG, E., On the female genital organs of Cryptoprocta, in: Bih. Vet. Akad. Handl. Stockholm, Vol. 28, Afd. 4, No. 3, 1902.

34. Loth, E., Die Aponeurosis plantaris in der Primatenreihe, in: Morphol. Jahrb., Vol. 38, 1908.

35. Lydekker, R., A hand-book to the Carnivora. Part I. Cats, Civets and Mongooses, in: Allen's Naturalists Library.

36. MilneEdwards, A. et A. Grandidier, Observations anatomiques sur quelques Mammifères de Madagascar, in: Ann. Sc. nat. (5) Zool., Vol. 7, 1867.

37. Mivart, St. George, The cat, London 1881.

38. —, On the classification and distribution of the Aeluroidea, in: Proc. zool. Soc. London, 1882.

39. —, Notes on some points in the anatomy of the Aeluroidea, ibid., 1882.

40. Owen, R., On the anatomy of Vertebrates, Vol. 3, London.

41. Renvall, T., Daggdjurslefvern, dess Form och Flikar, specielt hos Gnagare, Akademisk Afhandling, Åbo 1903.

42. Ribbing, L., Die distale Armmuskulatur der Amphibien, Reptilien und Säugetiere, in: Zool. Jahrb., Vol. 23, Anat. 1907.

43. Ruge, G., Untersuchung über die Extensorengruppe am Unterschenkel und Fuße der Säugetiere, in: Morphol. Jahrb., Vol. 4, 1878.

44. Straus-Durckheim, H., Anatomie descriptive et comparative du chat, Vol. 2, Paris 1845.

45. Toldt, C., Der Winkelfortsatz des Unterkiefers beim Menschen und bei den Säugetieren und die Beziehungen der Kaumuskeln zu demselben, in: SB. Akad. Wiss. Wien, Vol. 114, Abt. 3, Wien 1905.

46. Weber, M., Die Säugetiere, Jena 1904.

47. Windle, B. C. A. and F. G. Parsons, On the myology of the terrestrial Carnivora. Part I. Muscles of the head, neck and fore-limb, in: Proc. zool. Soc. London, 1897.

48. —, The myology of the terrestrial Carnivora. Part II, ibid., 1898.

49. Winge, H., Jordfundne og nu levende Rovdyr (Carnivora) fra Lagoa Santa, Minas Geraes, Brasilien. Med Udsigt over Rovdyrenes inbyrdes Slægtskap, in: E Museo Lundii, Vol. 2, Kjøbenhavn 1895—1896.

50. Zittel, K. A., Palaeozoologie, Vol. 4, München und Leipzig. 1891—1893.

Erklärung der Abbildungen.

Muskeln.

abd M. abductor ossis metatarsi quinti
abdq M. abductor digiti quinti
abh M. abductor hallucis
abpb M. abductor pollicis brevis
abpl M. abductor pollicis longus
acc M. accessorius
add^1, *add*^{2}, *add*^{5} die Adductoren des 1., 2. und 5. Fingers
addl M. adductor longus und M. adductor brevis
addm M. adductor magnus
addn M. adductor auris inferior
adh M. adductor hallucis
bcf M. biceps femoris
bdb M. abductor auris brevis
bdl M. abductor auris longus
bdm M. abductor digiti minimi
bic M. biceps brachii
brt M. brachialis internus
cdv M. caudocavernosus
clv clavicularer Teil des M. deltoideus
cpd scapularer Teil des M. deltoideus
cpll Carpalballenmuskeln
cr M. cremaster
crb M. coraco-brachialis brevis
crd acromialer Teil des M. deltoideus
crl M. coraco-brachialis longus
ctgl M. ectoglutaeus
dds M. adductor auris superior
dpc M. depressor conchae
expd M. extensor brevis digiti quinti
exbr M. extensor brevis digitorum
exd M. extensor digitorum communis
exdm M. extensor digiti minimi
exdp M. extensor digitorum profundus
exh M. extensor hallucis longus
exr M. extensor carpi radialis
exru M. extensor carpi ulnaris
extl M. extensor digitorum communis longus
fl, br, sup oberflächlicher Kopf des M. flexor digitorum communis brevis
fl, br, pr tiefer Kopf des M. flexor digitorum communis brevis
flf Sehne des M. flexor digitorum fibularis
flp M. flexor digitorum profundus
flr M. flexor carpi radialis
fls M. flexor digitorum sublimis
flt M. flexor digitorum tibialis
flu M. flexor carpi ulnaris
fpl fascia plantaris
flxr kurze Flexoren der Zehen
fmcg M. femoro coccygeus
grc M. gracilis
gst M. gastrocnemius
ld Teil des M. latissimus dorsi
lmb Mm. lumbricales pedis
lmd M. levator auris medius
lng M. levator auris longus

lps M. ileopsoas
mdba M. mandibulo-auricularis
np M. infraspinatus
pc M. pectineus
pl M. palmaris longus
plt M. plantaris
ppt M. popliteus
pq M. pronator quadratus
prb M. peroneus brevis
prl M. peroneus longus
prs M. praesemimembranosus
prt M. pronator radii teres
ptr M. epitrochleo anconeus
sart M. sartorius
sctl M. scutularis
sl M. soleus
smm M. semimembranosus
smt M. semitendinosus
sp M. supraspinatus
spl M. supinator longus
sspl M. subscapularis
tba M. tibialis anticus
tbllm Tarsalballenmuskeln
ten M. tenuissimus
tfl M. tensor fasciae latae
tm M. teres major
tpa Sehne des M. tibialis posticus
tr M. triceps brachii
trp Teil des M. trapezius
trv M. transversus auriculae
vnt M. vastus internus
zgm M. zygomaticus

Knochen, Knorpel, Nerven, Leber, Blutgefäße und Genitalorgane.

Ant1—Ant7 der 1.—7. Lappen am Vorderrande des Ohrknorpels
cd Art. carotis dextra
cs Art. carotis sinistra
Dcd Divisio centralis dextra der Leber
Dcs Divisio centralis sinistra der Leber
Dd Divisio dextra der Leber
Ds Divisio sinistra der Leber
Ia1, Ia4 die 1. u. 4. Incisura am Vorderrande des Ohrknorpels
Ip1, Ip2 die 1. u. 2. Incisura am Hinterrande des Ohrknorpels
M1 Metatarsale 1
M5 Metatarsale 5
N. pl N. plantaris
Plp Plica principalis des Ohrknorpels
Post1—Post7 der 1.—7. Lappen am Hinterrande des Ohrknorpels
Pqt Pars quadrata der Leber
Pr Os priapi
a orales Ende desselben
b caudales Ende desselben
Prp Processus proximalis des Ohrknorpels
sc Scutulum
l laterale Seite desselben
m mediale Seite desselben
o orales Ende desselben
sd Art. subclavia dextra
ss Art. subclavia sinistra
Tb tibialer Randknochen
Ts Testes

Alle Figuren beziehen sich, soweit nichts anderes erwähnt worden ist, auf *Cryptoprocta ferox.*

Tafel 12.

Fig. 1. Exemplar B. Muskeln des äußern Ohres von der lateralen Fläche gesehen. 1 : 1.

Fig. 2. Dsgl. von der frontalen Seite. Die Ohrmuschel ist seitwärts gezogen. 1 : 1.

Fig. 3. Exemplar B. Linker Schildknorpel von der frontalen Fläche gesehen. 1 : 1.

Fig. 4. Exemplar A. Rechter Vorderfuß, von der Palmarfläche gesehen. 1 : 1.

Fig. 5. Exemplar A. Rechter Hinterfuß, von der Plantarfläche gesehen. 1 : 1.

Fig. 6. Exemplar C. Rechter Hinterfuß, von der Plantarfläche gesehen. 1 : 2.

Fig. 7. Exemplar B. Analsack und Anus. 1 : 1.

Fig. 8. Exemplar B. Zungenbein, von der lateralen Seite. 1 : 1.

Fig. 9. Exemplar C. Linker Ohrknorpel von der Konkavfläche, entrollt. 1 : 1.

Fig. 10. *Genetta vulgaris*. Dsgl.

Fig. 23. Exemplar B. Verzweigungen des Aortabogens. 1 : 1.

Tafel 13.

Fig. 11. Exemplar B. Muskeln der Streckseite der vordern Extremität. 2 : 3.

Fig. 12. Exemplar B. Muskeln der Beugeseite der vordern Extremität. Die Mm. flexor digitorum sublimis, flexor digitorum profundus und palmaris longus sind in ihrem distalen Teil abgeschnitten. 2 : 3.

Fig. 13. Exemplar B. Fascia palmaris nebst den Carpalballenmuskeln. 1 : 1.

Fig. 17. Exemplar B. $\overline{Cd}$, $\overline{P^1}$, $\overline{Pd^2}$, $\overline{Pd^3}$, $\overline{Pd^4}$ und $\overline{M^1}$ von der Lateralfläche. 2 : 1.

Fig. 18. Exemplar C. $\overline{C}$, $\overline{P^2}$, $\overline{P^3}$, $\overline{P^4}$ und $\overline{M^1}$ von der Lateralfläche. 1 : 1.

Fig. 19. Exemplar B. $\underline{Cd}$, $\underline{Pd^2}$, $\underline{Pd^3}$ und $\underline{Pd^4}$ von der Lateralfläche. 2 : 1.

Fig. 20. Exemplar B. $\underline{Pd^3}$ und $\underline{Pd^4}$ von der Kaufläche. 2 : 1.

Fig. 21. Exemplar C. $\underline{I^3}$, $\underline{C}$, $\underline{P^1}$, $\underline{P^2}$, $\underline{P^3}$ und $\underline{P^4}$ von der Lateralfläche. 1 : 1.

Tafel 14.

Fig. 14. Exemplar B. Muskeln der lateralen Seite der hintern Extremität. 2 : 3.

Fig. 15. Exemplar B. Muskeln der medialen Seite der hintern Extremität. Ein Teil des M. gracilis, die Fascia plantaris und der größte Teil des oberflächlichen Kopfes des M. flexor digitorum communis brevis sind abgeschnitten. 2 : 3.

Fig. 16. Exemplar B. Oberflächliche Schicht der plantaren Muskeln des Fußes. 1 : 1.

Fig. 22. Exemplar C. Leber von der diaphragmatischen Fläche gesehen. 1 : 2.

Fig. 24. Exemplar B Männliche Genitalorgane. 1 : 1.

Fig. 25. Exemplar B. Os priapi. 1 : 1.

Fig. 1.

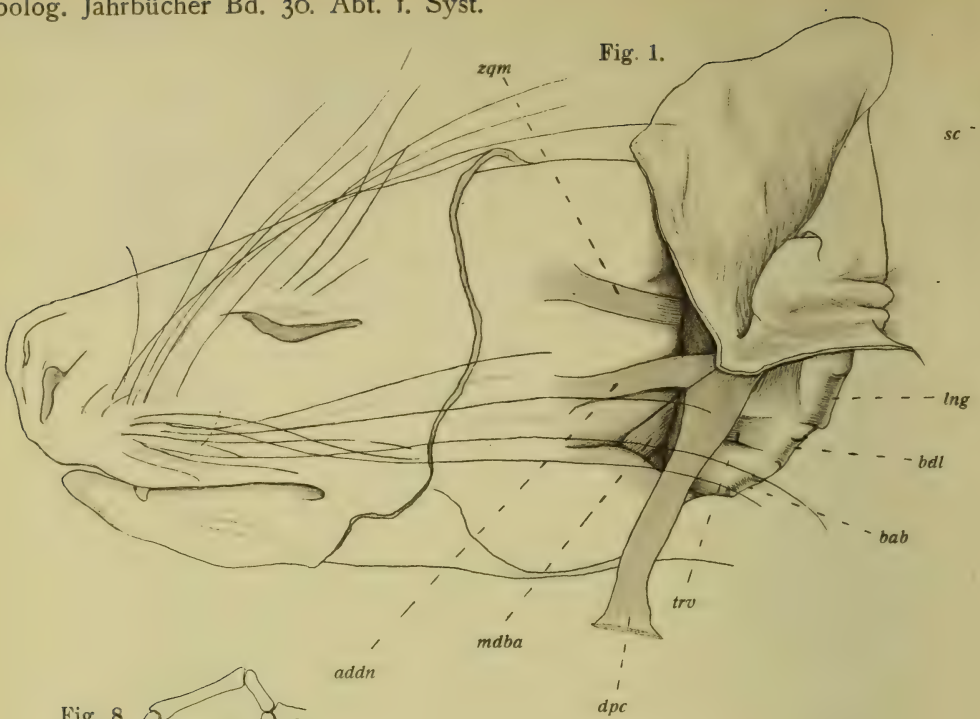


Fig. 8.

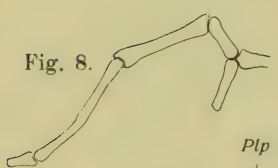


Fig. 9.

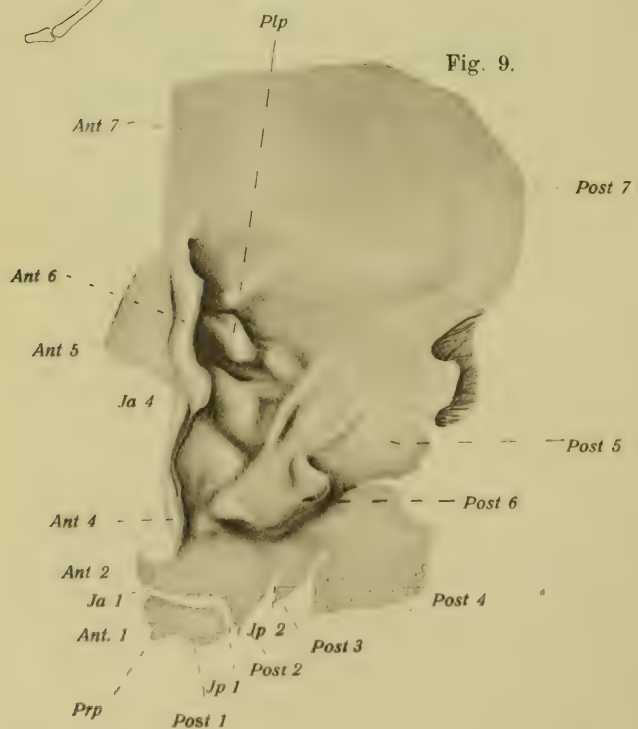
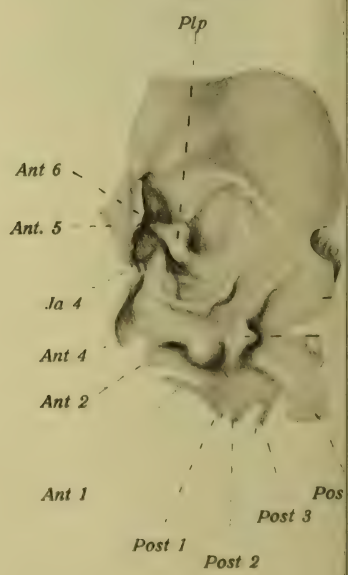


Fig. 10.



E. Ahlin del.
Carlsson.

Verlag von Gusta

Fig. 3.

Fig. 2.

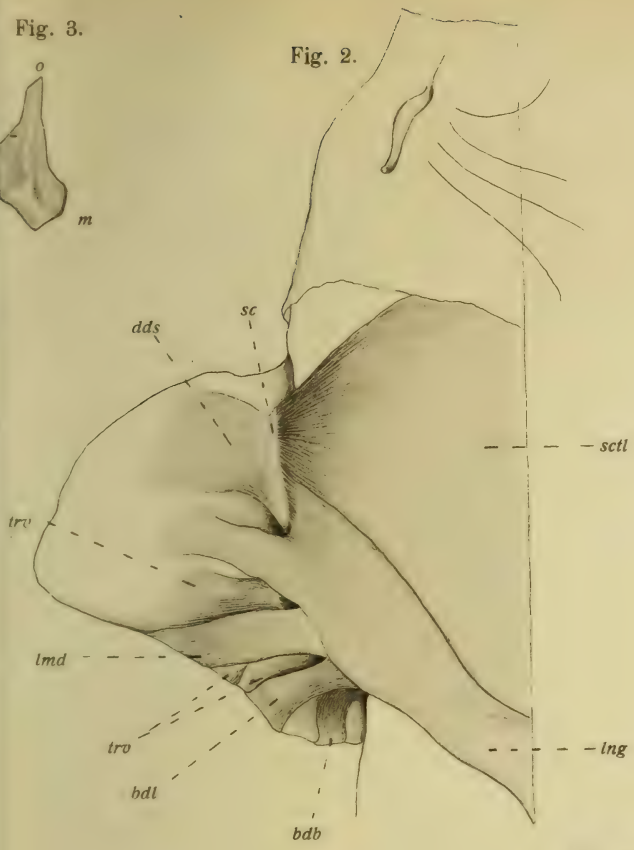


Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 23.

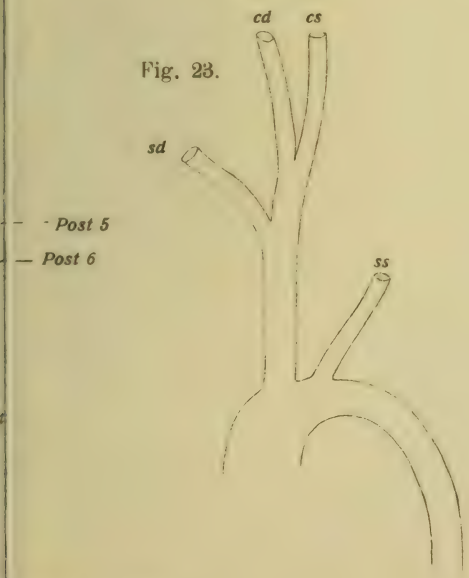
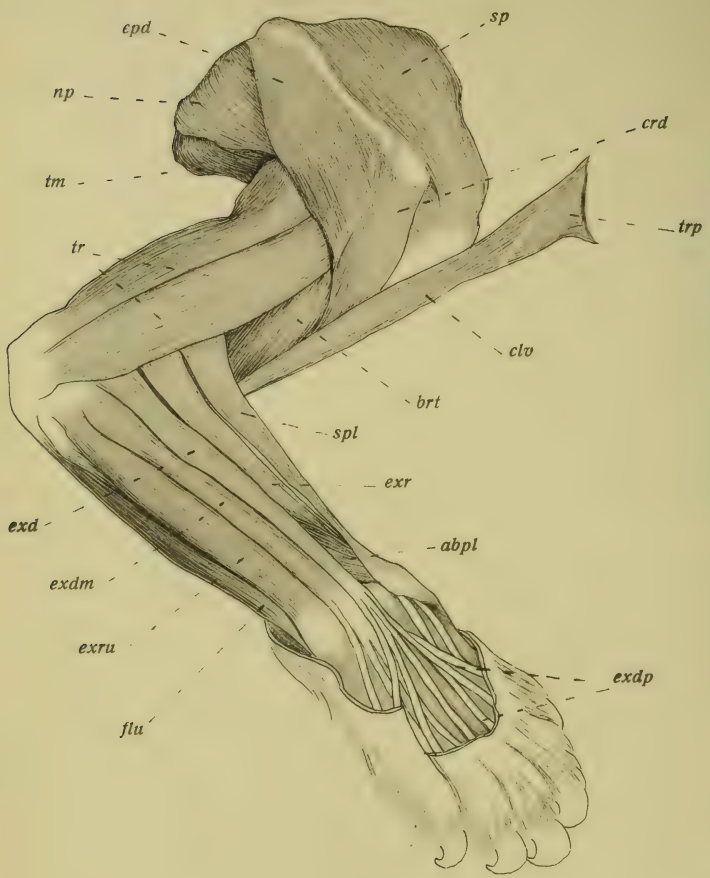


Fig. 7.

Fischer in Jena.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

Fig. 11.



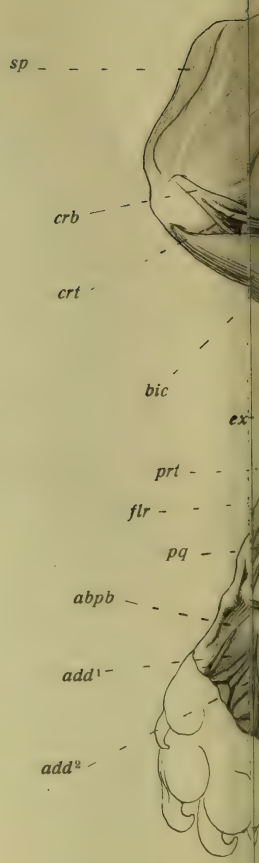


Fig. 17.

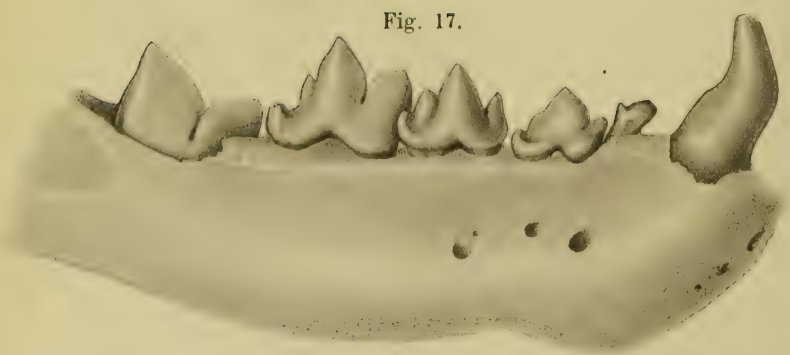
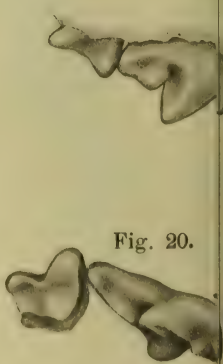


Fig. 20.



E. Ahlin u. H. Brendsen del.

Fig. 12.

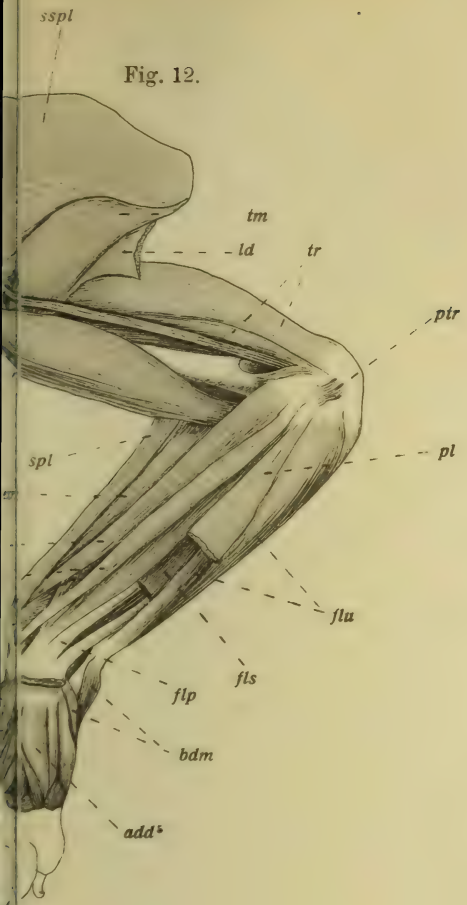


Fig. 13.

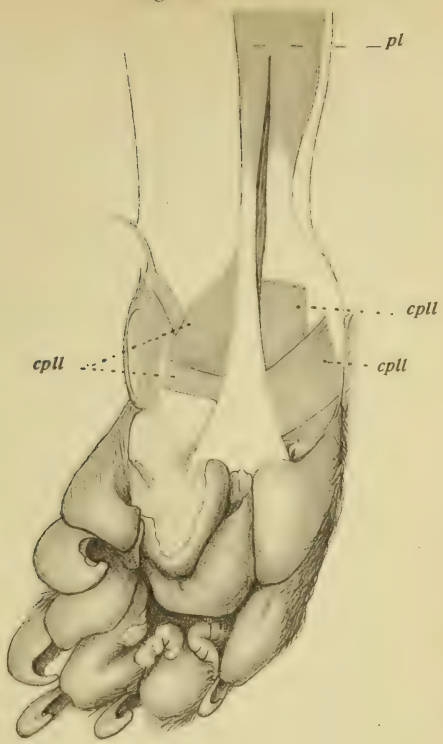


Fig. 21.

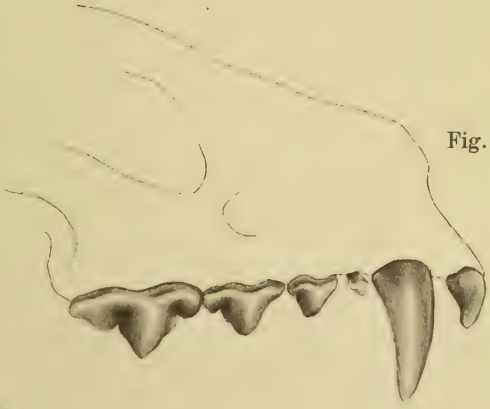
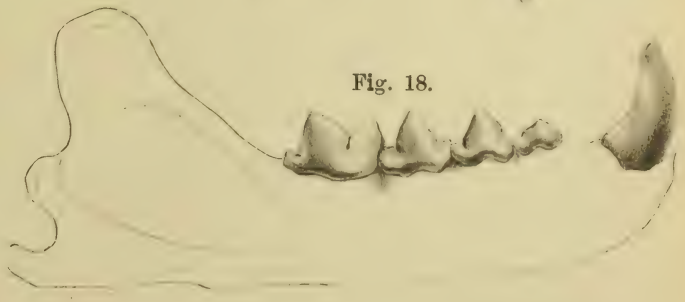


Fig. 19.

Fig. 18.



Fischer in Jena.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

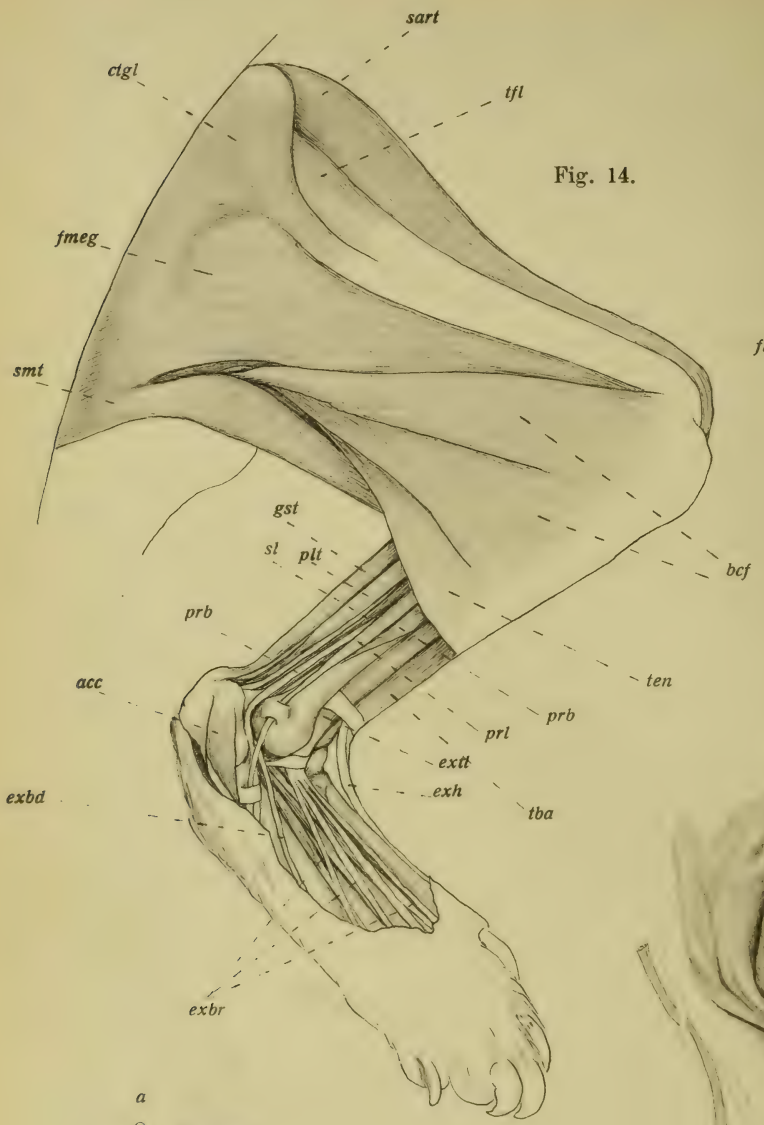


Fig. 14.

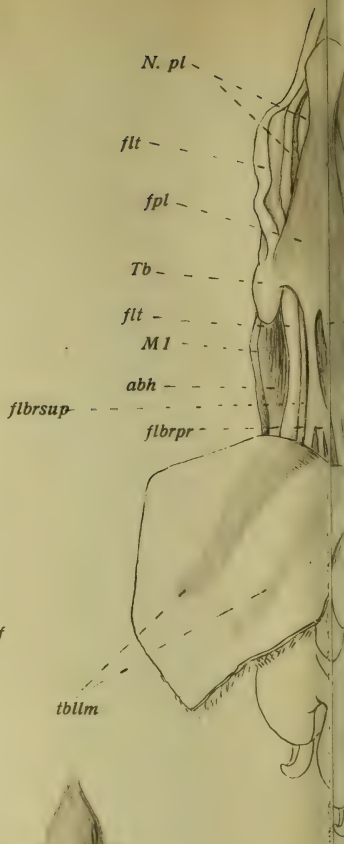


Fig. 24.

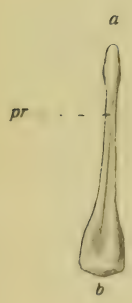


Fig. 25.

E. Ahlin del.

Carlsson.

Fig. 16.

Fig. 15.

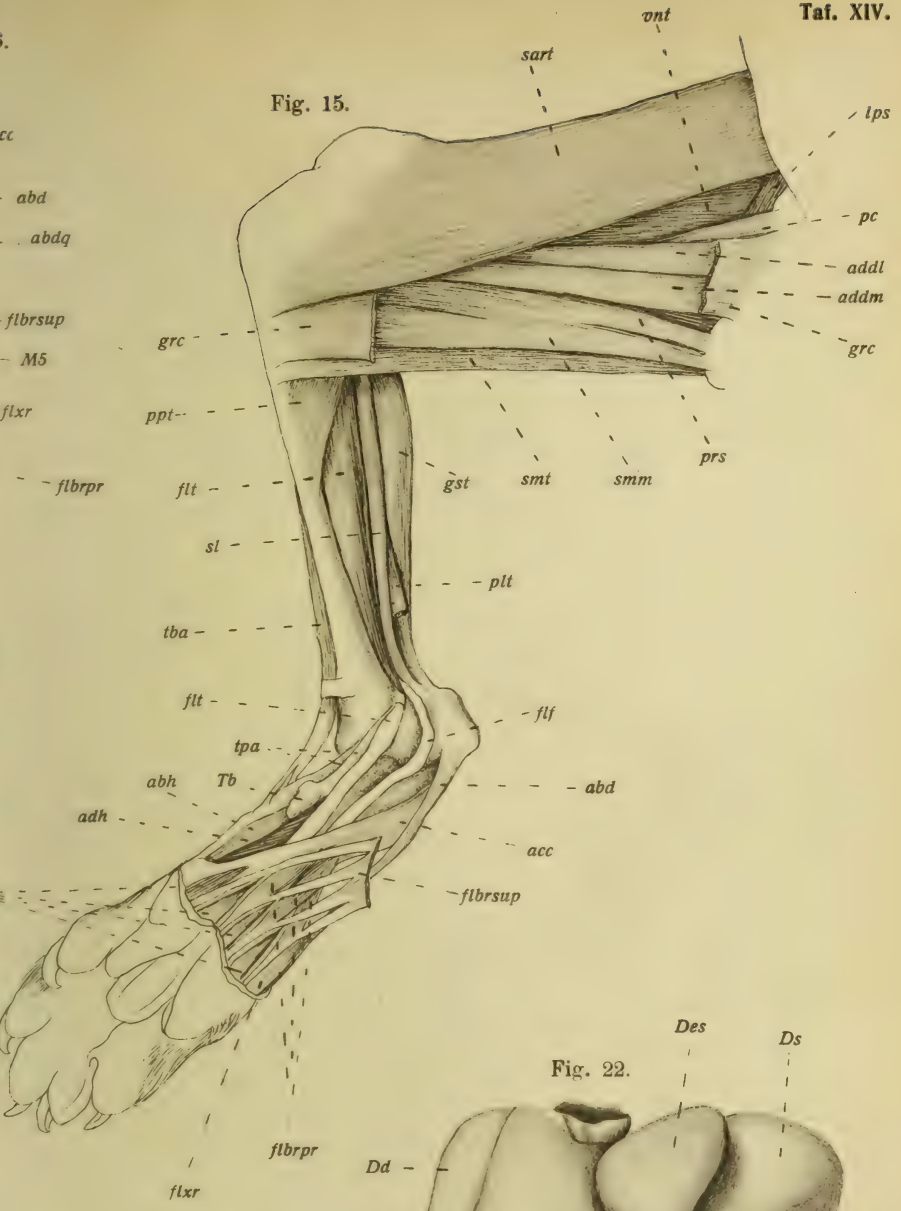
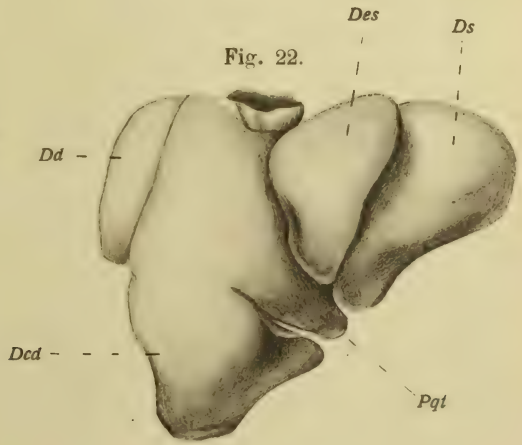


Fig. 22.



Fischer in Jena.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Unsere heutigen Kenntnisse über die geographische Verbreitung der Myxosporidien.

Von

Prof. Dr. **M. Auerbach,** Karlsruhe.

Die im Folgenden gegebenen Ausführungen haben einen mehrfachen Zweck. Einmal sollen sie zeigen, was wir zurzeit über die geographische Verbreitung der fraglichen Parasiten-Gruppe wissen; zweitens aber wird es ihre Hauptaufgabe sein, darzutun, was wir noch nicht wissen und wo und in welcher Art eine aussichtsvolle Untersuchung einsetzen könnte, um unsere heutigen geringen Kenntnisse zu erweitern. Endlich werden sich bei der Diskussion der schon bekannten Tatsachen eine ganze Reihe interessanter neuer Gesichtspunkte ergeben, die es wünschenswert erscheinen lassen werden, dem Studium der geographischen Verbreitung der Myxosporidien näherzutreten.

Meine heutigen Bemerkungen beziehen sich lediglich auf die eigentlichen Myxosporidien, während die Actinomyxidien und Microsporidien nicht berücksichtigt wurden; es ist von ihnen im geographischen Sinne noch zu wenig bekannt, um allgemeine Schlüsse zuzulassen.

In der folgenden Liste gebe ich zunächst eine Zusammenstellung aller bis heute bekannten Arten mit ihren Fundorten, soweit mir dieselben bekannt sind. Sicher bestehen in der Liste große Lücken, aber gerade das sehe ich als einen Vorteil an, denn ich hoffe, daß dadurch viele Kollegen Veranlassung nehmen werden, ihre etwaigen

Funde zusammenzustellen und zu veröffentlichen, so daß allein schon hierdurch unsere Kenntnisse sehr erweitert würden.

Die systematische Anordnung richtet sich nach dem von mir vorgeschlagenen System (2*), das nur insofern noch eine Erweiterung erfahren hat, als ich die Gattung *Coccomyxa*, die ich früher für eine Nosematide hielt (1*), jetzt als zu der Gruppe der Monosporea gehörig betrachte. Ob diese Annahme richtig ist, muß die Zukunft lehren. In den Schlußbetrachtungen werden wir sehen, daß die jetzt schon bekannten geographischen Tatsachen eine merkwürdig gute Stütze für die Brauchbarkeit des von mir vorgeschlagenen Systems sind.

Um die folgende Liste möglichst brauchbar zu machen, habe ich den einzelnen geographischen Angaben in Klammern jeweils die betreffenden Autoren beigefügt. Da nun aber ein hier angefügtes ausführliches Literaturverzeichnis viel zu viel Raum beanspruchen würde, habe ich als Nachschlageort das Verzeichnis in meiner Cnidosporidienmonographie (1*) zugrunde gelegt. Die einfachen Nummern hinter den Autoren sind also die entsprechenden Literaturnummern in jener Monographie. Nur die Arbeiten, die dort noch nicht aufgenommen waren, sind am Ende unserer heutigen Betrachtungen zusammengestellt; ihre Nummern sind durch ein * hinter der Zahl gekennzeichnet.

I. **Monosporea.** [1])

a) Gatt. *Coccomyxa* Léger et Hesse.

1. *C. morovi* Léger et Hesse. Galle von *Clupea pilchardus* Walb. Vorkommen: Mittelmeer (Léger. et Hesse 209).

II. **Mictosporea.**

a) Gatt. *Zschokkella* Auerbach (8, 1*, 2*).

1. *Z. hildae* Auerb. Harnblase von *Phycis blennioides* Brün., *Gadus callarias* L. und *Gadus virens* L. Vorkommen: Bergen (Norwegen) (Auerbach 8).

b) Gatt. *Myxoproteus* Dofl.

1. *M. ambiguus* Thél. Harnblase von *Lophius piscatorius* L. Vorkommen: Le Croisic (Thélohan 497); Rovigno und Neapel (Doflein 110).

1) Ich fasse, wie Léger et Hesse die Gattung *Coccomyxa* vorläufig als zu den Myxosporidien gehörig auf, und hier dürfte sie eine besondere Gruppe, nämlich die der Monosporea, bilden (vgl. meine frühere Arbeit über *Zschokkella*, in: Zool. Anz., Vol. 35, 1909, p. 240—256).

c) Gatt. *Myxidium* Bütschli.

1. *M. lieberkühni* Bütschi. Harnblase von *Esox lucius* L. und *Lota vulgaris* L.
   Vorkommen: Neckar? (Bütschli 63, 64); Frisches Haff, Gegend von Heidekrug und Peise (Cohn 94); Rhein (Auerbach 7); Frankreich (Balbiani 27, Thélohan 497, Laveran et Mesnil 248); Lago Maggiore (Léger et Hesse 268).
2. *M. incurvatum* Thél. Gallenblase von *Nerophis aequoreus* L.; *Syngnathus acus* L.; *Callionymus lyra* L.; *Blennius pholis* L.: *Trachinus draco* L.; *Scorpaena scrofa* L.
   Vorkommen: Roscoff, Concarneau, Marseille, Banyuls (Thélohan 497), Bergen (Norwegen) (Auerbach 3*).
3. *M. sphaericum* Thél. Gallenblase von *Belone acus* Risso und *Belone belone* L.
   Vorkommen: Banyuls, Vivier s. Mer (Thélohan 497).
4. *M. histophilum* Thél. Bindegewebe der Niere und des Ovariums von *Phoxinus laevis* Agass.
   Vorkommen: Frankreich (Thélohan 497).
5. *M. danilewskyi* Laveran. Nieren von *Emys orbicularis* L.
   Vorkommen: ?.
6. *M. giardi* Cépède. Nieren von *Anguilla vulgaris* Flem.
   Vorkommen: Umgebung von Wimereux (Pas de Calais) (Cépède 82, 84a).
7. *M. giganteum* Dofl. Gallenblase von *Raia asterias*.
   Vorkommen: Neapel (Doflein 110).
8. *M. pfeifferi* Auerb. Gallenblase von *Tinca vulgaris* Cuv.
   Vorkommen: Rheinaltwässer bei Karlsruhe (Auerbach 5).
9. *M. barbatulae* Cépède. Nieren von *Cobitis barbatula* L.
   Vorkommen: Isère (Cépède 78, 79, 81).
10. *M. inflatum* Auerb. Gallenblase von *Cyclopterus lumpus* L.
    Vorkommen: Bergen (Norwegen) (Auerbach 6, 7).
11. *M. bergense* Auerb. Gallenblase von *Gadus virens* L.
    Vorkommen: Bergen (Norwegen) (Keysselitz 223, Auerbach 6, 7, 8).
12. *M. procerum* Auerb. Gallenblase von *Argentina silus* Ascanius.
    Vorkommen: Bergen (Norwegen) (Auerbach 8).
13. *M. mackiei* Bosanquet. Niere von *Trionyx gangeticus*.
    Vorkommen: Bombay (Bosanquet 5*).
14. *M. macrocapsulare* Auerb. Gallenblase von *Scardinius erythrophthalmus* L.
    Vorkommen: Rheinaltwässer bei Karlsruhe (Auerbach 4*).

d) Gatt. *Sphaeromyxa* Thél.

1. *S. balbianii* Thél. Gallenblase von *Motella tricirrata* Bl., *M. maculata* Risso; *Cepola rubescens* L.
   Vorkommen: Roscoff, Concarneau, Marseille, Banyuls (Thélohan 497).

2. *S. immersa* Lutz. Gallenblase von *Bufo marinus* L. und *Leptodactylus ocellatus* L.
   Vorkommen: Brasilien (Lutz 302).
3. *S. incurvata* Dofl. Gallenblase von *Blennius ocellatus*.
   Vorkommen: Neapel (Doflein 110).
4. *S. sabrazesi* Laveran et Mesnil. Gallenblase von *Hippocampus brevirostris* Cuv. und *H. guttulatus* Cuv.
   Vorkommen: Arcachon (Laveran et Mesnil 247), Rovigno (Istrien) (Schröder 449, 450).
5. *S. hellandi* Auerb. Gallenblase von *Molva vulgaris* Flem. und *Brosmius brosme* Ascanius.
   Vorkommen: Bergen (Norwegen) (Auerbach 6, 7).

e) Gatt. *Chloromyxum* Ming.

1. *C. leydigi* Ming. Gallenblase von *Rhina squatina* L., *Spinax spinax* L., *Scyllium canicula* L., *Raia batis* L., *Torpedo narce* Risso, *Torpedo torpedo* L., *Acanthias acanthias* L., *Raia clavata* L., *Raia undulata* Lac., *Trygon pastinaca* L.
   Vorkommen: Roscoff, Concarneau, Marseille, Banyuls (Thélohan 497?), Vereinigte Staaten von Nordamerika (Gurley 167?), Neapel? (Mingazzini 334?).
2. *C. caudatum* Thél. Gallenblase von *Molge cristata* Laur.
   Vorkommen: Rennes (Thélohan 497).
3. *C. diploxis* Gurley. Leibeshöhle von *Tortrix viridana* L.
   Vorkommen?
4. *C. quadratum* Thél. Muskeln von *Syngnathus acus* L., *Trachurus trachurus* L., *Nerophis aequoreus* L., *Callionymus lyra* L., *Coris julis* L.
   Vorkommen: Helder (Labbé 237), Roscoff, Concarneau, Marseille (Thélohan 497).
5. *C. fluviatile* Thél. Gallenblase von *Squalius cephalus* L.
   Vorkommen; Paris (Thélohan 497).
6. *C. mucronatum* Gurley. Harnblase und Nieren von *Lota vulgaris* Cuv.
   Vorkommen: Genaue Fundortsangabe liegt nur von Auerbach vor (7). Rhein bei Karlsruhe.
7. *C. protei* Joseph. Nierenkanälchen von *Proteus anguineus* L.
   Vorkommmen: Versuchsanstalt des Wiener Praters (Joseph 217, 218).
8. *C. dubium* Auerb. Gallenblase von *Lota vulgaris* Cuv. und ? einsömmerigen Karpfensetzlingen (Fiebiger 126).
   Vorkommen: Bodensee (Auerbach 5), Wien? (Fiebiger 126).
9. *C. truttae* Léger. Gallenblase und Gallengänge von *Trutta fario* L.
   Vorkommen: Dauphiné (Léger 263).
10. *C. cristatum* Léger. Gallenblase von *Tinca vulgaris* Cuv.
    Vorkommen: Grenoble? (Léger 264).

f) Gatt. *Sphaerospora* THÉL.

1. *S. rostrata* THÉL. Nierenglomeruli von *Mugil sp.*
   Vorkommen: Roscoff, Banyuls, Marseille, Le Croisic (THÉLOHAN 497).
2. *S. elegans* THÉL. Nierenkanälchen, Ovarialbindegewebe, Harnblase von *Gasterosteus aculeatus* L., *G. pungitius* L., *Lota vulgaris* CUV., *Phoxinus laevis* L.
   Vorkommen: Paris, Bretagne (THÉLOHAN 497), Rhein bei Karlsruhe (AUERBACH 7).
3. *S. divergens* THÉL. Nierenkanälchen von *Blennius pholis* L. und *Crenilabrus melops* L.
   Vorkommen: Concarneau, Roscoff (THÉLOHAN 497).
4. *S. masovica* COHN. Gallenblase von *Abramis brama* L.
   Vorkommen: Mauersee (Masuren) (COHN 95).
5. *S. platessae* WOODCOCK (vgl. AUERBACH). Gehörkapsel von *Pleuronectus platessa* L.
   Vorkommen: England (WOODCOCK 520).
6. *S. caudata* PARISI. Niere von *Alosa finta* CUV. *var. lacustris.*
   Vorkommen: Comer-See (PARISI 6*).

III. Disporea.

a) Gatt. *Ceratomyxa* THÉL.

1. *C. sphaerulosa* THÉL. Gallenblase von *Mustelus canis* MITCH., *Galeus galeus* L. und ? *Clupea harengus* L.
   Vorkommen: St. Valéry en Caux, Roscoff (THÉLOHAN 497), Bergen? (Norwegen) (AUERBACH 6, 7).

2a. *C. arcuata typica* (THÉL.) LABBÉ. Gallenblase von *Pagellus centrodontus* DELAR., *Crenilabrus melops* L., *Motella tricirrhata* BL.
   Vorkommen: Roscoff, Concarneau (THÉLOHAN 497).

2b. *C. arcuata scorpaenarum* LABBÉ. Gallenblase von *Scorpaena scrofa* L. und *S. porcus* L.
   Vorkommen: Marseille, Banyuls (THÉLOHAN 497, LABBÉ 237).

3. *C. pallida* THÉL. Gallenblase von *Box boops* L. und *B. salpa* L.
   Vorkommen: Marseille, Villefranche (THÉLOHAN 497).
4. *C. globulifera* THÉL. Gallenblase von *Merluccius merluccius* L.
   Vorkommen: Marseille, Banyuls (THÉLOHAN 497).
5. *C. appendiculata* THÉL. Gallenblase von *Lophius piscatorius* L. und *L. budegassa* SPIN.
   Vorkommen: Roscoff, Le Croisic, Marseille, Banyuls (THÉLOHAN 497).
6. *C. truncata* THÉL. Gallenblase von *Clupea pilchardus* WALB.
   Vorkommen; Marseille, Villefranche (THÉLOHAN 497).
7. *C. reticularis* THÉL. Gallenblase von *Trachinus draco* L.
   Vorkommen: Banyuls (THÉLOHAN 497).
8. *C. inaequalis* DOFL. Gallenblase von *Crenilabrus mediterraneus* und *C. parvus.*
   Vorkommen: Neapel (DOFLEIN 110).

9. *C. linospora* Doﬂ. Gallenblase von *Labrus turdus*.
   Vorkommen: Neapel (Doflein 110).
10. *C. ramosa* Awerinzew. *Hippoglossus vulgaris* Flem.
   Vorkommen: Murmanküste (Awerinzew 9).
11. *C. drepanopsettae* Awerinzew. Gallenblase von *Pleuronectes platessa* L. und *Drepanopsetta platessoides* Fabr.
   Vorkommen: Murmanküste (Awerinzew 11, 12).

b) Gatt. *Leptotheca* Thél.

1. *L. ohlmacheri* Gurley. Nieren von *Bufo lentiginosus* G. Shaw, *Rana temporaria* L. und *R. esculenta* L. (vgl. Auerbach 3*).
   Vorkommen: Nördl. Illinois (Whimery 514).
2. *L. agilis* Téhl. Gallenblase von *Trygon pastinaca* L. und *Scorpaena sp.*
   Vorkommen: ? (Thélohan 497), Neapel oder Rovigno (Doflein 110).
3. *L. elongata* Thél. Gallenblase von *Merluccius merluccius* L.
   Vorkommen: Banyuls, Le Croisic (Thélohan 497).
4. *L. polymorpha* Labbé. Gallenblase von *Phycis phycis* L.
   Vorkommen: Banyuls (Thélohan 497).
5. *L. parva* Thél. Gallenblase von *Scomber scombrus* L.
   Vorkommen: Marseille, Le Croisic, Le Vivier (Thélohan 497); Bergen (Norwegen) (Auerbach 8; 3*).
6. *L. hepseti* Thél. Gallenblase von *Atherina hepsetus* L. Vgl. Auerbach (3*).
   Vorkommen: Marseille (Thélohan 497).
7. *L. macrospora* Auerbach. Gallenblase von *Sebastes viviparus* H. Kröyer und *S. dactylopterus* de la Roche.
   Vorkommen: Bergen (Norwegen) (Auerbach 6, 7).
8. *L. informis* Auerbach. Gallenblase von *Molva vulgaris* Flem.
   Vorkommen: Bergen (Norwegen) (Auerbach 3*).
9. *L. longipes* Auerbach. Gallenblase von *Brosmius brosme* Ascanius.
   Vorkommen: Bergen (Norwegen) (Auerbach 3*).

Unsichere Species (vgl. Auerbach 3*).

10. *L. renicola* Thél. Nierenkanäle von *Scomber scombrus* L.
   Vorkommen: Marseille, Le Croisic (Thélohan 497).
11. *L. perlata* Gurley. Muskulatur von *Acerina cernua* L.
   Vorkommen: ?

IV. **Polysporea.**

a) Gattung *Myxosoma* Thél.

1. *M. dujardini* Thél. Kiemen von *Scardinius erythrophthalmus* L., *Squalius leuciscus* Sieb., *Leuciscus rutilus* L. und *Perca fluviatilis* L.?
   Vorkommen: Deutschland (Joh. Müller 352, 353); Frankreich? (Thélohan 497), Vierwaldstättersee? (Nufer 361); Elbe bei Prag (Fritsch 137), Pregel und Frisches Haff, Kurisches Haff (Wegener 8*).

b) Gatt. *Lentospora* PLEHN.

1. *L. cerebralis* (HOFER) PLEHN. Knorpel und Perichondrium von Gadiden und Salmoniden (letztere in Fischzuchtanstalten infiziert).
   Vorkommen: Nordsee (PLEHN 404—407, AUERBACH 7).
2. *L. multiplicata* REUSS. Muskulatur von *Idus melanotus* HECK.
   Vorkommen: Wolga? (REUSS 7*).

c) Gatt. *Myxobolus* BÜTSCHLI.

1. *M. piriformis* THÉL. Kiemen, Milz, Nieren von *Tinca vulgaris* CUV.
   Vorkommen: Deutschland? (REMAK 430), Frankreich (BALBIANI 27, 29); Pregel, Frisches Haff (WEGENER 8*).
2. *M. unicapsulatus* GURLEY bei *Labeo niloticus* FORSK.
   Vorkommen: Nil (JOH. MÜLLER 352).
3. *M. fuhrmanni* AUERB. Bindegewebe der Mundschleimhaut von *Leuciscus rutilus* L.
   Vorkommen: Neuchâteller-See (AUERBACH 6, 7).
4. *M. oculi-leucisci* TROJAN. Glaskörper des Auges von *Leuciscus rutilus* L.
   Vorkommen: Prag (TROJAN 500, 1).
5. *M. inaequalis* GURLEY in *Piramutana blochi* C. et V. und *Synodontis schall* BL. SCHN.
   Vorkommen: Guyana, Surinam (JOH. MÜLLER 352, GURLEY 167).
6. *M. dispar* THÉL. Kiemen von *Cyprinus carpio* L. und *Carassius carassius* L. Muskeln von *Scardinius erythrophthalmus* L., *Alburnus lucidus* HECK.
   Vorkommen: Frankreich (THÉLOHAN 497), Pregel, Frisches Haff, Masurische Seen (WEGENER 8*).
7. *M. ellipsoides* THÉL. Bindegewebe der Schwimmblase, Kiemen, Niere, Milz, Leber und Cornea von *Tinca vulgaris* CUV., Kiemen von *Abramis brama* L., *Alburnus lucidus* HECK, *Leuciscus rutilus* L., *Squalius cephalus* L., *Abramis vimba* CUV., *Blicca björkna* L., *Idus melanotus*.
   Vorkommen: Frankreich (BALBIANI 13, 29), Deutschland (REMAK 430, PFEIFFER 395, 398), Vierwaldstätter-See (NUFER 361), Elbe bei Prag (FRITSCH 137), Masurische Seen (WEGENER 8*).
8. *M. exiguus* THÉL. Kiemen von *Abramis brama* L. und *Chondrostoma nasus* L. Magen, Coecum, Kiemen, Milz, Niere von *Mugil chelo* CUV., *M. capito* CUV. und *M. auratus* RISSO.
   Vorkommen: Le Vivier sur Mer, Banyuls. Marseille (THÉLOHAN 497), Neckar bei Heidelberg (O. SCHRÖDER 448), Pregel, Frisches und Kurisches Haff (WEGENER 8*).
9. *M. oviformis* THÉL. Flossen, Leber, Niere von *Gobio gobio* L. Kiemen von *Alburnus lucidus* HECK, *Blicca björkna* L., *Abramis brama* L. u. *A. vimba* L.
   Vorkommen: Frankreich (THÉLOHAN 497), Isère (CÉPÈDE 78, 79), Lorraine (LAVERAN 243), Vierwaldstätter-See (NUFER 361), Pregel, Frisches und Kurisches Haff (WEGENER 8*).

10. *M. mülleri* Bütschli. Flossen und Kiemen von *Squalius cephalus* L., *Telestes agassizii* Heck (Kiemen und vorderer Abschnitt der Schwimmblase), *T. agass. savignyi* Bonap. (Kiemen), *Cottus gobio* L. (Kiemen), *Aspro asper* L. (Kiemen), *Barbus fluviatilis* Agass. (Kiemen), *Gobio gobio* L. (Kiemen), *Leuciscus rutilus* L. (Kiemen), *Lota vulgaris* Cuv. (Kiemen), *Alburnus lucidus* L. (Auge), *Crenilabrus melops* L. (Auge).

Vorkommen: Neckar (Bütschli 64, 65, Schröder 448), Frankreich (Thélohan), Roscoff (Thélohan 497), Isère, Drac, Bäche von Grésivaudan (Cépède 70, 79), Bodensee, Rhein, Neuchâteller-See (Auerbach 5. 6, 7), Vierwaldstätter-See (Nufer 361), Pregel, Frisches Haff, Alle (Wegener 8*).

11. *M. pfeifferi* Thél. Alle Gewebe von *Barbus barbus* L., *Perca fluviatilis* L., *Esox lucius* L. Neurilemm? von *Thymallus vulgaris* Agass.

Vorkommen: Meurthe bei Nancy (Mègnin 318), Mosel und Rhein (Ludwig 294), Mosel (Railliet 422, 424), Meuse (Nocard et Railliet 422, 424), Aisne, Marne, Seine (Hofer 206), Drac (Cépède 78, 79), Rhône (Charrin 85), Saône (Mérieux et Carré 328), Neckar (Fickert 125, Keisselitz 223), Elbe bei Prag (Fritsch 137).

12. *M. lintoni* Gurley. Unterhautbindegewebe von *Cyprinodon variegatus* Lac.

Vorkommen: Nordamerika (Gurley 167).

13. *M. globosus* Gurley. Kiemen von *Erimyzon sucetta* Lac.

Vorkommen: Kinston N. C. Columbia, Zuflüsse des Fox River (Thélohan 497).

14. *M. oblongus* Gurley. *Erimyzon sucetta* Lac.

Vorkommen: Vereinigte Staaten von Nordamerika (Gurley 167).

15. *M. transovalis* Gurley. Schuppen von *Leuciscus funduloides* Girard.

Vorkommen: Nebenfluß des Potomac (Gurley 167).

16. *M. merluccii* Perugia. *Merluccius merluccius* L.

Vorkommen: Italien (Perugia 392).

17. *M. obesus* Gurley. *Alburnus alburnus* L., Kiemen, Niere von *A. lucidus* Heck.

Vorkommen: Frankreich (Balbiani 27), Lac du Bourget (Cépède 78, 79), Vereinigte Staaten von Nordamerika (Gurley 167).

18. *M. cycloides* Gurley. Pseudobranchien von *Leuciscus rutilus* L., Nieren von *Leuciscus rutilus* L. und *Scardinius erythrophthalmus* L., Kiemen von *Blicca björkna* L., *Gobio gobio* L., *Abramis vimba* L., *A. brama* L,, *Rhodeus amarus* Bloch, *Alburnus lucidus* Heck, *Lota vulgaris* Cuv.

Vorkommen: Deutschland (Joh. Müller 352, Creplin 101), Vereinigte Staaten (Gurley 167), Isère, Lac de Paladru (Cépède 78, 79), Pregel, Frisches und Kurisches Haff, Masurische Seen (Wegener 8*).

19. *M. sphaeralis* Gurley. Kiemen von *Coregonus fera.*
Vorkommen: Genfer-See (Claparède 90), Vereinigte Staaten? (Gurley 167).
20. *M. sp.* aus *Nais lacustris* L.
Vorkommen?
21. *M. sp.* Körperhöhle von *Carassius carassius* L.
Vorkommen: Vereinigte Staaten (Gurley 167).
22. *M. sp.* Kiemen von *Lucioperca lucioperca* L.
Vorkommen: Deutschland und Don (Labbé 237).
23. *M. cyprini* Dofl. Interstitielles Bindegewebe und Epithelzellen der Niere, Leber und Milz von *Cyprinus carpio* L., *Tinca vulgaris* Cuv. und *Abramis brama* L.
Vorkommen: Wohl überall, wo Karpfen gezüchtet werden. In allen Teilen Deutschlands und Österreichs (Hofer 206). Wien (Fiebiger 126), Krakau (Wierzejski 516).
24. *M. neurobius* Schub. et Schröder. Cysten in fast allen Zweigen des Nervensystems von *Trutta fario* L.
Vorkommen: Gutach (Bad. Schwarzwald) (Schuberg u. Schröder 452).
25. *M. aeglefini* Auerb. Knorpel und Knochen des Schädels und der Augen von: *Gadus aeglefinus* L., *G. merlangus* L., *G. callarias* L., *G. esmarkii* Nilss. und *Molva vulgaris* Flem.
Vorkommen: Nordsee (Plehn 406, Auerbach 2, 3, 6, 7); Firth of Clide, West-Schottische „Lochs", nördl. Nordsee a. d. engl. Küste, Morecamb (Woodcock 213), Bergen (Norwegen) (Auerbach 6, 7).
26. *M. gigas* Auerb. Unterhautbindegewebe von *Abramis brama* L.
Vorkommen: Altrhein bei Karlsruhe (Auerbach 4).
27. *M. squamae* Keysselitz. Innenfläche der Schuppen und vielleicht auch Vertiefung der Schlundknochen von *Barbus barbus* L.
Vorkommen: Mosel und Neckar (Keysselitz 223).
28. *M. cordis* Keysselitz. Muskulatur der Herzkammer, selten des Bulbus arteriosus von *Barbus barbus* L.
Vorkommen: Mosel und Neckar (Keysselitz 223).
29. *M. musculi* Keyss. Muskulatur des Stammes, selten die der Flossen und des Kopfes von *Barbus barbus* L.
Vorkommen: Mosel und Neckar (Keysselitz 223).
30. *M. volgensis* Reuss. Kiemen, Cornea und Rückenflosse von *Lucioperca volgensis* Pall.
Vorkommen: Wolga (Reuss 7*).
31. *M. scardinii* Reuss. Kiemen von *Scardinius erythrophthalmus* L.
Vorkommen: Wolga (Reuss 7*).
32. *M. physophilus* Reuss. Oberfläche der Schwimmblase von *Scardinius erytrophthalmus* L.
Vorkommen: Wolga (Reuss 7*).
33. *M. macrocapsularis* Reuss. Kiemen von *Blicca björkna* L.
Vorkommen: Wolga (Reuss 7*).

34. *M. sandrae* Reuss. Muskulatur von *Lucioperca sandra* Cuv.
Vorkommen: Wolga (Reuss 7*).
35. *M. bramae* Reuss. Kiemen von *Abramis brama* L.
Vorkommen: Wolga (Reuss 7*).
36. *M. cyprinicola* Reuss. Kiemen von *Cyprinus carpio* L.
Vorkommen: Wolga (Reuss 7*).
37. *M. balleri* Reuss. Kiemen von *Abramis ballerus* L.
Vorkommen: Wolga (Reuss 7*).
38. *M. permagnus* Wegener. Kiemen von *Perca fluviatilis* L. Schwimmblase von *Scardinius erythrophthalmus* L.
Vorkommen: Pregel, Frisches Haff (Wegener 8*).

d) Gatt. *Henneguya* Thél.

1a. *H. psorospermica typica* Thél. Kiemen von *Esox lucius* L. Kiemen von *Perca fluviatilis* L.? (Nufer 361).
Vorkommen: Neckar (Bütschli 65), Frisches Haff (Cohn 94, Wegener 8*), Rhein (Auerbach 7), Vierwaldstätter-See (Nufer 361), Frankreich (Thélohan 497), Pregel, Kurisches Haff, Masurische Seen (Wegener 8*).
1b. *H. psorospermica texta* L. Cohn. Kiemen von *Perca fluviatilis* L.
Vorkommen: Pregel (Cohn 94, Wegener 8*), Vierwaldstätter-See? (Nufer 361), Frisches und kurisches Haff, Masurische Seen (Wegener 8*).
1c. *H. psorospermica minuta* L. Cohn. Kiemen von *Perca fluviatilis* L.
Vorkommen: Frisches Haff (Cohn 94, Wegener 8*). Pregel (Wegener 8*).
1d. *H. psorospermica oviperda* L. Cohn. Ovarialeier und Ovarium von *Esox lucius* L.
Vorkommen: Berlin (Weltner 513), Neuchâteller-See (Fuhrmann 139), Rhein bei Karlsruhe (Auerbach).
1e. *H. psorospermica lobosa* L. Cohn. Kiemen von *Esox lucius* L.
Vorkommen: Frisches Haff (Cohn 94, Wegener 8*), Pregel (Wegener 8*).
1f. *H. psorospermica anura* L. Cohn. Kiemen von *Esox lucius* L.
Vorkommen: Frisches Haff (L. Cohn 94, Wegener 8*); Pregel, Masurische Seen (Wegener 8*).
1g. *H. psorospermica periintestinalis* Cépède. Periintestinales Gewebe von *Esox lucius* L.
Vorkommen: Lac du Bourget (Cépède 78, 79).
2. *H. media* Thél. Nierenkanälchen und Ovarium von *Gasterosteus aculeatus* L. und *G. pungitius* L.
Vorkommen: Frankreich (Thélohan 497).
3. *H. brevis* Thél. Nieren und Ovarium von *Gasterosteus aculeatus* L. und *G. pungitius* L.
Vorkommen: Frankreich (Thélohan 497).
4. *H. schizura* Gurley. Bindegewebe der Augenmuskeln, der Sclera etc. von *Esox lucius* L.
Vorkommen: Deutschland? (Joh. Müller 352, 353, Lieberkühn 288), Nordamerika? (Gurley 167).

5. *H. creplini* Gurley. *Acerina cernua* L.
   Vorkommen: Deutschland? (Creplin 101), Pregel, Frisches Haff, Kurisches Haff (Wegener 8*).
6. *H. linearis* Gurley. Kiemenhöhle von *Pimelodus sebae* C. et V. und *Platystoma fasciatum* L.
   Vorkommen: Südamerika (J. Müller 352).

6a. *H. linearis var.* Gurley. Basis der Rückenflossen von *Amiurus melas* Raf.
   Vorkommen: Nordamerika (Gurley 167).

7. *H. strongylura* Gurley. Kopfregion von *Synodontis schall* Bl. Schn.
   Vorkommen: Nil (Joh. Müller 352).
8. *H. monura* Gurley. *Aphredoderus sayanus* Gilliams.
   Vorkommen: Nordamerika (Gurley 167, Ryder 434).
9. *H. zschokkei* Gurley. Bindegewebe der Rumpfmuskeln von *Coregonus lavaretus* L., *C. fera* Jur., *C. macrophthalmus* Nüssl., *C. exiguus bondella* Fatio, *C. exiguus albellus* Fatio.
   Vorkommen: Rußland (Kolesnikoff 226), Genfer-See (Claparède 90), Vierwaldstätter-See (Zschokke 525—529, Nufer 361), Neuchâteller-See (Fuhrmann 141), Thuner-See (Surbeck, Auerbach), Zürichsee?, Walensee? (Rayer 428).
10. *H. macrura* Gurley. Unterhautbindegewebe von *Hybognathus nuchalis* L. Ag.
    Vorkommen: Texas (Neches River) (Evermann 124, Gurley 167).
11. *H. nüsslini* Schub et Schröder. Bindegewebe an der Basis der Rückenflosse von *Trutta fario* L.
    Vorkommen: Gutach (Bad. Schwarzwald), (Schuberg u. Schröder 452).
12. *H. acerinae* Schröd. Kiemen von *Acerina cernua* L. und *Lucioperca sandra* L.?
    Vorkommen: Neckar bei Heidelberg (Schröder 448), Donau? (Fiebiger 126).
13. *H. tenuis* Vaney et Conte. Bindegewebe des Verdauungstractus von *Acerina cernua* L.
    Vorkommen: Lyon? (Vaney et Conte 505).
14. *H. legeri* Cépède Harnblase von *Cobitis barbatula* L.
    Vorkommen: Isère, Drac, Bäche von Grésivaudan (Cépède 78, 79, 81, 82).
15. *H. johnstonei* (Woodcock) Awerinzew. *Pleuronectes flesus.*
    Vorkommen: England (Woodcock 519) und Murmanküste (Barents-Meer) (Awerinzew 10—12).

e) Gatt. *Hoferellus* Berg.

1. *H. cyprini* Dofl. Nierenepithel und Nierenkanälchen von *Cyprinus carpio* L.
   Vorkommen: Deutschland (Doflein 110), Frankreich (Mercier 326).

Wir wollen nunmehr die in obigem Verzeichnis enthaltenen Tatsachen von verschiedenen Gesichtspunkten aus einer nähern Untersuchung unterziehen.

1. Die Myxosporidien als Parasiten von Land- und Wassertieren.

Es ist eine altbekannte Tatsache, daß die Myxosporidien mit besonderer Vorliebe sich die Fische als Wirte auswählen. Dies geht zur Genüge auch aus der voraufgehenden Liste hervor. Gehen wir dieselbe durch, so finden wir, daß von allen aufgezählten Arten nur 8 Stück nicht in Fischen leben. Als Wirte kommen dabei in Frage: 1 Wurm (*Nais lacustris* L.), der von einem *Myxobolus* infiziert sein soll (167, 237); 1 Schmetterling (*Tortrix viridana* L.) mit *Chloromyxum diploxis* Gurley (166, 167, 237); 7 Amphibien (*Molge cristata* Laur., *Proteus anguineus* Laur., *Rana temporaria* L., *Rana esculenta* L., *Leptodactylus ocellatus* L., *Bufo marinus* L., *Bufo lentiginosus* Shaw) und 2 Reptilien (*Emys orbicularis* L. und *Trionyx gangeticus*).

Betrachten wir diese Wirtsliste, so fällt sofort in die Augen, daß unter ihnen nur der Schmetterling ein reines Landtier ist, während die andern entweder ihr ganzes Leben oder doch einen großen Teil desselben im Wasser zubringen.

Die erste Tatsache, die wir hiermit finden ist die, daß nach unsern heutigen Kenntnissen nur eine einzige Myxosporidie, das *Chloromyxum diploxis* Gurley, Parasit eines ausgesprochenen Landtieres ist. Es muß eine interessante Aufgabe sein, zu untersuchen, ob nicht auch noch andere Myxosporidien Landtiere zu Wirten haben. Was die Zugehörigkeit unserer Species zur Gattung *Chloromyxum* betrifft, so scheint mir dieselbe durchaus noch nicht sicher feststehend zu sein, denn das Vorhandensein von 4 Polkapseln in der Spore darf nicht allein den Ausschlag geben. Jedenfalls ist die Anordnung der Polkapseln von derjenigen bei den andern Gattungsangehörigen durchaus verschieden.

Über das Vorkommen des *Myxobolus sp.* in *Nais lacustris* L., dasjenige von *Chloromyxum caudatum* Thél. in *Molge existata* Laur., von *C. protei* Joseph in *Proteus anguineus* Laur., von *Myxidium danilewskyi* Laveran in *Emys orbicularis* L. und von *Myxidium mackiei* Bosanquet können wir hier ohne besondere Bemerkungen hinweggehen, dagegen muß zum Parasitieren von *Leptotheca ohlmacheri* Gurley in *Rana temperaria* L., *R. esculenta* L. und *Bufo lentiginosus* Shaw und in dem von *Sphaeromyxa immersa* Lutz in *Leptodactylus ocellatus* L. und *Bufo marinus* L. noch einiges gesagt werden.

In meiner Notiz „Cnidosporidienstudien“ (in: Zool. Anz., Vol. 35, 1910, p. 767—777) habe ich schon darauf hingewiesen, daß die Zugehörigkeit von *L. ohlmacheri* zur Gattung *Leptotheca* noch so lange unsicher bleiben muß, bis die vegetativen Formen bekannt sind. Auch glaube ich nicht mehr, daß *Sphaeromyxa immersa* Lutz im System richtig eingereiht ist. Seitdem ich zeigen konnte, daß die flache scheibenförmige Gestalt der vegetativen Formen auch bei *Myxidium* vorkommen kann (*Myxidium pfeifferi* Auerb.), darf dieses Merkmal nicht mehr als der Gattung *Sphaeromyxa* allein zukommend angesehen werden; es bleibt ihr als Charakteristikum nur noch die abgestumpfte Gestalt der Sporen, der kurze konische Polfaden und die Längsaufrollung desselben in der Polkapsel. Alle diese Eigenschaften nun zeigt die Spore von *S. immersa* nicht; ihr Polfaden ist 50—70 μ lang bei einer Sporenlänge von 12—14 μ. Ihre Form ist die gleiche wie die meines *Myxidium macrocapsulare* in der Ansicht von oben, und ich glaube, daß wir richtiger vorgehen, wenn wir *S. immersa* als *Myxidium immersum* dieser Gattung einreihen.

Schauen wir endlich noch nach, aus welchen Gruppen des Systems sich die nicht in Fischen schmarotzenden Myxosporidien rekrutieren, so finden wir, daß 6 von den 8 Species zu den Mictosporea gehören, während nur eine Disporee (*Leptotheca*) und eine Polysporee (*Myxobolus sp.*) in Frage kommen. Sollte die systematische Stellung der *Leptotheca ohlmacheri* noch geändert werden müssen, so würde sich das Verhältnis noch weiter zugunsten der Mictosporea verschieben.

Natürlich können erst ausgedehnte weitere Untersuchungen an einem sehr großen Material hier Klarheit schaffen. Alle hier gegebenen Ausführungen gründen sich ja nur auf die wenigen heute bekannten Tatsachen und sollen nur zu weitern Studien anregen.

2. Verbreitung der Myxosporidien in den verschiedenen Erdteilen.

Unsere Kenntnisse lassen über die Verbreitung der Myxosporidien auf der gesamten Erdoberfläche noch gar keine Schlüsse zu; dafür sind sie noch viel zu mangelhaft. Die Hauptmasse der bekannten Formen wurde ebenin Europa beschrieben, und von außereuropäischen Gebieten liegen vorerst nur einige zufällige Funde vor. Diese mögen in Kürze hier aufgezählt werden.

Bisher nur als rein außereuropäisch sind bekannt:

1. Aus Nordamerika:

1. *Chloromyxum leydigi* Ming. (ohne genaue Angabe).
2. *Leptotheca ohlmacheri* Gurley (nördl. Illinois).
3. *Myxobolus globosus* Gurley (Kinston N.C.-Columbia, Zuflüsse des Fox River).
4. *Myxolobus oblongus* Gurley (ohne genaue Angabe).
5. *Myxolobus transovalis* Gurley (Nebenfluß des Potomac).
6. *Myxolobus sp.* Gurley (ohne genaue Angabe).
7. *Henneguya linearis var.* Gurley (ohne genaue Angabe).
8. *Henneguya monura* Gurley (ohne genaue Angabe).
9. *Henneguya macrura* Gurley (Texas).

2. Aus Südamerika:

1. *Myxidium* (*Sphaeromyxa*) *immersum* Lutz (Brasilien).
2. *Myxobolus inaequalis* Gurley (Guyana, Surinam).
3. *Henneguya linearis* Gurley (ohne genaue Angabe).

3. Aus Afrika:

1. *Myxobolus unicapsulatus* Gurley (Nil).
2. *Henneguya strongylura* Gurley (Nil).

4. Aus Asien:

1. *Myxidium mackiei* Bosanquet (Bombay).

Das ist bisher alles, was mir von rein außereuropäischen Species bekannt geworden ist. Es ist klar, daß sich aus diesen dürftigen Angaben irgendwelche Schlüsse nicht ziehen lassen.

Von einigen wenigen Arten wird endlich noch angegeben, daß sie Europa und Amerika gemeinsam wären. Auch hieran lassen sich, die richtige Bestimmung vorausgesetzt, vorläufig noch keine Bemerkungen anknüpfen. Ich registriere deshalb im Folgenden nur noch die entsprechenden Angaben:

1. *Myxobolus obesus* Gurley. Frankreich, Lac du Bourget, Verein. Staaten.
2. *Myxobolus cycloides* Gurley. Deutschland, Isère, Lac de Paladru, Verein. Staaten.
3. *Myxobolus sphaeralis* Gurley. Genfer See, Verein. Staaten.
4. *Henneguya schizura* Gurley. Deutschland, Verein. Staaten.

Natürlich müßte es von großem Interesse sein, zu untersuchen, ob nicht noch mehrere derartige gemeinsame Formen vorkommen. Ähnliche Beziehungen dürften sich jedenfalls zwischen Europa und Nord-Asien nachweisen lassen.

3. Beeinflussung der Myxosporidien durch den Salzgehalt des Wassers.

Eine Betrachtung und Vergleichung der heute bekannten Myxosporidien als Parasiten der Süßwasser- und Meerfische wird eine ganze Anzahl interessanter Tatsachen ergeben. Die Formen des Brackwassers sind noch zu wenig bekannt, als daß sie hier bei einer Diskussion mit in Frage kommen könnten; es kämen da etwa nur *Myxobolus exiguus* und *M. mülleri* in Betracht, die einmal auch in Mugiliden und *Crenilabrus* gefunden wurden; dann wäre vielleicht noch an die Parasiten der Stichlinge, Aale und mancher Salmoniden zu denken, die ja sowohl im Meer- wie im Süßwasser leben können; doch darüber ist vorläufig noch nichts bekannt.

Als Parasiten mariner Fische sind hier aufzuzählen:[1])

1. Die Gatt. *Coccomyxa*.
2. Die Gatt. *Zschokkella*.
3. Die Gatt. *Myxoproteus*.
4. Von der Gatt. *Myxidium: M. incurvatum, M. sphaericum, M. giganteum, M. inflatum, M. bergense, M. procerum.*
5. Die Gatt. *Sphaeromyxa* mit allen 4 Arten, wenn wir die *S. immersa* als fraglich ausscheiden lassen.
6. Von der Gatt. *Chloromyxum: C. leydigi, C. quadratum.*
7. Von der Gatt. *Sphaerospora: S. rostrata, S. divergens, S. platessae.*
8. Die Gatt. *Ceratomyxa*.
9. Die Gatt. *Leptotheca* (ausgenommen *L. ohlmacheri*, die ja in Amphibien lebt).
10. Von der Gatt. *Myxobolus: M. merluccii, M. aeglefini.*
11. Von der Gatt. *Henneguya: H. johnstonei*, jedoch ist die Zugehörigkeit der Species zu dieser Gattung noch nicht ganz sicher.

Parasiten von Süßwasserfischen sind:[1])

1. Von der Gatt. *Myxidium: M. lieberkühni, M. histophilum, M. giardi, M. pfeifferi, M. barbatulae, M. macrocapsulare.*
2. Von der Gatt. *Chloromyxum: C. fluviatile, C. mucronatum, C. dubium, C. truttae, C. cristatum.*
3. Von der Gatt. *Sphaerospora: S. elegans, S. masovica, S. caudata.*
4. Die Gatt. *Myxosoma*.
5. Die Gatt. *Myxobolus* mit Ausnahme von *M. merluccii* und *M. aeglefini* und dem gelegentlichen Vorkommen von *M exiguus* und *M. mülleri* in Brackwasser.
6. Die Gatt. *Henneguya* mit Ausnahme der fraglichen *H. johnstonei*.
7. Die Gatt. *Hoferellus*.

1) Die Gattung *Lentospora* kommt sowohl in Meer- wie in Süßwasserfischen vor.

Was lehren uns nun diese Angaben? Ich glaube einige recht interessante Tatsachen, die sich auf die Beteiligung der verschiedenen großen systematischen Gruppen beziehen.

Rein marin sind die Monosporea (Gatt. *Coccomyxa*).

Rein marin sind die Disporea (*Ceratomyxa* u. *Leptotheca*).

Von den 31 in Frage kommenden Species der Mictosporea (die Parasiten der Amphibien und Reptilien und von *Tortrix* sind abgerechnet) sind 17 marin, 14 dagegen Süßwasserformen.

Von den 56 Species der Polysporea sind nur 4 marin, der Rest lebt mit 2 seltnen Ausnahmen nur in Süßwasserfischen.

Das sind Tatsachen, die meiner Meinung nach zu denken geben. Die Mictosporea zeigen sich also auch in bezug auf ihr Vorkommen als indifferent, d. h. gleich wie in ihrer Lebensweise und Fortpflanzung sind sie auch in der Wahl des Mediums, in dem ihre Wirte leben, indifferent. Die hochspezialisierten Gruppen der Disporea und Polysporea sind dagegen auch hier wählerisch; erstere bleiben rein marin, während letztere bei weitem das Süßwasser vorziehen.

Daß endlich die Gattung *Sphaeromyxa*, die ja zu den Mictosporea gehört, auch rein marin ist, schadet unserer Annahme durchaus nicht, denn ich habe diese Gattung von jeher als eine hoch spezialisierte Abzweigung von *Myxidium* angesehen. Ich betone dabei immer wieder, daß meine Schlüsse natürlich nur auf unsern heutigen Kenntnissen basieren und daß gewisse Verschiebungen durch neuere Tatsachen zu erwarten sind. Wie aber später die Entwicklung auch ausfallen mag, es muß auf alle Fälle interessant bleiben, dieser Frage in Zukunft nachzugehen.

Daß auch das den Wirt umgebende Medium in bezug auf den Sitz der Parasiten im Wirtskörper von Einfluß sein muß, haben schon Thélohan (497) und ich (1*) betont. Ist doch bisher nicht ein einziger rein mariner Fisch bekannt, dessen Kiemen mit Myxosporidien infiziert gewesen wären. Überhaupt scheinen bei Seefischen die mit Flüssigkeit gefüllten Organe wie Gallenblase und Harnblase als Sitz bevorzugt zu werden, während im Süßwasser auch eine ausgedehnte Infektion der Gewebe vorkommt, jedenfalls in viel höherm Maße als bei marinen Fischen.

4. Verbreitung der Myxosporidien in Europa.

Wie wir schon sahen, sind die allermeisten Species bis heute von Europa beschrieben, deshalb können wir auch nur ihre Verbreitung hier diskutieren; jedoch wird sich auch in diesem Falle

die Unzulänglichkeit unserer Kenntnisse nur zu bald zeigen, so daß als Resultat eigentlich nur Postulate, wie die Untersuchungen in Zukunft zu gestalten wären, herauskommen.

Wir betrachten im Folgenden die marinen und die Süßwassermyxosporidien getrennt voneinander, und zwar bringe ich von beiden zunächst kleine Listen, die nach Meeresabschnitten, bzw. Flußgebieten geordnet sind. Mit dieser Anordnung soll aber keineswegs etwa eine Einteilung in verschiedene tiergeographische Regionen vorgeschlagen, sondern es soll nur eine geordnete Übersicht und Zusammenstellung ermöglicht werden. Die Listen der einzelnen Stationen dürften vielleicht auch noch insofern einigen Wert haben, als sie kleine Faunenzusammenstellungen bilden und uns zeigen, welche Myxosporidien an den betreffenden Orten bisher gefunden wurden.

Myxosporidien europäischer Seefische.

a) Schwarzes Meer.

Bisher nichts bekannt.

b) Mittelländisches Meer.

Rovigno (Istrien): *Myxoproteus ambiguus, Sphaeromyxa sabrazesi, Leptotheca agilis.*

Neapel: *Myxoproteus ambiguus, Myxidium giganteum, Sphaeromyxa incurvata, Chloromyxum leydigi, Ceratomyxa inaequatis, C. linospora, Leptotheca agilis.*

Villefranche: *Ceratomyxa pallida, C. truncata.*

Marseille: *Myxidium incurvatum, Sphaeromyxa balbianii, Chloromyxum leydigi, C. quadratum, Sphaerospora rostrata, Ceratomyxa arcuata scorpaenarum, C. pallida, C. globulifera, C. appendiculata, C. truncata, Leptotheca parva, L. hepseti, L. renicola, Myxobolus exiguus.*

Banyuls: *Myxidium incurvatum, M. sphaericum, Sphaeromyxa balbianii, Chloromyxum leydigi, Sphaerospora rostrata, Ceratomyxa arcuata scorpaenarum, C. globulifera, C. appendiculata, C. reticularis, Leptotheca elongata, L. polymorpha (Myxobolus exiguus).*

Ohne nähere Angabe: *Coccomyxa morovi.*

c) Atlantischer Ozean.

Arcachon: *Sphaeromgxa sabrazesi.*

Le Croisic: *Myxoproteus ambiguus, Sphaerospora rostrata, Ceratomyxa appendiculata, Leptotheca elongata, L. parva, L. renicola.*

Concarneau: *Myxidium incurvatum, Sphaeromyxa balbianii, Chloromyxum leydigi, C. quadratum, Sphaerospora divergens, Ceratomyxa arcuata typica.*

Roscoff: *Myxidium incurvatum*, *Sphaeromyxa balbianii*, *Chloromyxum leydigi*, *C. quadratum*, *Sphaerospora rostrata*, *S. divergens*, *Ceratomyxa sphaerulosa*, *C. arcuata typica*, *C. appendiculata* (*Myxobolus mülleri*).

d) Kanal.

Wimereux und St. Valéry en Caux: *Ceratomyxa sphaerulosa* (*Myxidium giardi*).

e) Nordsee.

Helder: *Chloromyxum quadratum*.
Ohne genaue Angabe: *Lentospora cerebralis*, *Myxobolus aeglefini*.
Bergen (Norwegen): *Zschokkella hildae*, *Myxidium incurvatum*, *M. inflatum*, *M. bergense*, *M. procerum*, *Sphaeromyxa hellandi*, *Ceratomyxa sphaerulosa*, *Leptotheca parva*, *L. macrospora*, *L. informis*, *L. longipes*, *Myxobolus aeglefini*.
England: *Sphaerospora platessae*, *Myxobolus aeglefini*, *Henneguya? johnstonei*.

f) Nördliches Eismeer.

Murmanküste: *Ceratomyxa ramosa*, *C. drepanopsettae*, *Henneguya? johnstonei*.

Ein Studium obiger Liste zeigt uns zunächst, daß jedenfalls zwischen Mittelmeer und Atlantischem Ozean keine große Verschiedenheit in bezug auf das Vorkommen von Myxosporidien besteht. Eine ganze Anzahl von Species ist ja bis heute nur aus dem einen oder dem andern Meere bekannt, aber das kann auch auf noch zu geringe Zahl von Untersuchungen zurückgeführt werden. Mehr Wichtigkeit müssen wir vorläufig noch den gemeinsamen Formen beimessen; solche sind z. B.

Myxoproteus ambiguus, *Sphaeromyxa sabrazesi* und *balbianii*, *Chloromyxum leydigi* und *quadratum*, *Myxidium incurvatum*, *Sphaerospora rostrata*, *Ceratomyxa appendiculata* u. a.

Bemerkenswert ist, daß für *Ceratomyxa appendiculata typica* des Atlantischen Ozeans im Mittelmeer *C. a. scorpaenarum* auftritt.

Die Zusammenhänge scheinen aber auch noch viel weiter zu gehen. So ist *Leptotheca parva* jetzt bekannt aus Marseille, Le Croisic und Bergen in Norwegen; *Ceratomyxa sphaerulosa* wurde in Roscoff, Wimereux und jedenfalls auch Bergen gefunden. In beiden Fällen handelt es sich um Parasiten sehr beweglicher und weit wandernder Fische (Makrelen, Heringe, Haie), eine Tatsache, die wohl zu denken geben kann.

Wenn aus dem schon vorhandenen Material ein Schluß erlaubt ist, so wäre es wohl der, daß im großen und ganzen die Myxo-

sporidien entweder in den gleichen oder in nahe verwandten Arten längs der ganzen europäischen Küste verteilt sind. Zum Teil wird ihre Verbreitung mit derjenigen ihrer Wirte zusammenhängen, z. T. aber haben sie in andern Gegenden auch andere Wirte bezogen. So halte ich es nicht für ausgeschlossen (die Zuverlässigkeit der Bestimmung vorausgesetzt), daß *Clupea harengus* der primäre Wirt von *Ceratomyxa sphaerulosa* ist und daß diese erst sekundär auf *Mustelus canis* und *Galeus galeus* L. übergeht, wenn ihr erster Wirt von letztern gefressen wird.

Auch das gleichzeitige Vorkommen von *Henneguya johnstonei* in England und an der Murmanküste ist ein Beweis für die weite Verbreitung der Species.

Innerhalb der einzelnen Wasserbecken mag ja vielleicht auch eine gewisse regionale Sonderung da und dort eintreten. Beispiele dafür besitzen wir jedoch noch nicht; das was wir heute wissen, spricht eher für das Gegenteil. Höchstens die Verteilung der *Lentospora cerebralis* in Gadiden der Nordsee mag hierher passen, jedoch muß auch diese Frage noch genauer untersucht werden.

Myxosporidien europäischer Süßwasserfische.

a) Flußgebiete des kaspischen Meeres.

Wolga: *Lentospora multiplicata, Myxobolus volgensis, M. scardinii, M. physophilus, M. macrocapsularis, M. sandrae, M. bramae, M. cyprinicola, M. balleri.*

b) Flußgebiete des schwarzen Meeres.

Don: *Myxobolus sp.*
Donau: *Chloromyxum dubium, Myxobolus cyprini, Henneguya acerinae?*

c) Flußgebiete des mittelländischen Meeres.

Comer-See: *Sphaerospora caudata.*
Rhône und Nebenflüsse: *Myxidium barbatulae, Myxobolus oviformis, M. mülleri, M. pfeifferi, M. obesus* (Lac du Bourget), *M. cycloides, Henneguya prorospermica periintestinalis* (Lac du Bourget), *H. tenuis, H. legeri, Chloromyxum truttae, C. cristatum.*
Genfer See: *Myxobolus sphaeralis, Henneguya zschokkei.*

d) Flußgebiete des atlantischen Ozeans.

Seine und Nebenflüsse: *Chloromyxum fluviatile, Sphaerospora elegans, Myxobolus pfeifferi.*
Frankreich ohne genaue Angabe: *Myxobolus piriformis, M. dispar, M.*

ellipsoides, M. oviformis, M. mülleri, M. obesus, M. cyprini, Henneguya psorosp. typica, H. media, H. brevis, Hoferellus cyprini.
Bretagne: *Sphaerospora elegans.*

e) Flußgebiete der Nordsee.

Maas: *Myxobolus pfeifferi.*
Rheingebiet:
Rhein: *Myxidium lieberkühni, M. pfeifferi, M. macrocapsulare, Chloromyxum mucronatum, Sphaerospora elegans, Myxobolus mülleri, M. pfeifferi, M. cyprini, M. gigas, Henneguya psorosp. typica, H. psorosp. oviperda.*
Mosel: *Myxobolus pfeifferi, M. squamae, M. cordis, M. musculi.*
Meurthe: *Myxobolus pfeifferi.*
Provinz Lorraine: *Myxobolus oviformis.*
Neckar: *Myxobolus exiguus, M. mülleri, M. pfeifferi, M. cyprini, M. squamae, M. cordis, M. musculi, Henneguya psorosp. typica, H. acerinae.*
Gutach: *Myxobolus neurobius, Henneguya nüsslini.*
Bodensee: *Myxobolus mülleri, Chloromyxum dubium.*
Vierwaldstätter-See: *Myxosoma dujardini, Myxobolus ellipsoides, M. oviformis, M. mülleri, Henneguya psorospermica typica, H. ps. texta, H. zschokkei.*
Thuner-See: *Henneguya zschokkei.*
Züricher-See (?): *Henneguya zschokkei.*
Walen-See (?): *Henneguya zschokkei.*
Neuchâteller-See: *Myxobolus fuhrmanni, M. mülleri, Henneguya psorosp. oviperda, H. zschokkei.*
Elbe und Nebenflüsse: *Myxosoma dujardini, Myxobolus oculi-leucisci, M. ellipsoides, M. pfeifferi, M. cyprini, Henneguya psorosp. oviperda.*

f) Flußgebiete der Ostsee.

Weichsel: *Myxobolus cyprini.*
Pregel und Frisches Haff: *Myxosoma dujardini, Myxobolus piriformis, M. dispar, M. exiguus, M. oviformis, M. spec., M. permagnus, M. cycloides, M. mülleri, Henneguya psorosp. typica, H. ps. texta, H. ps. anura, H. ps. lobosa, H. qs. minuta, H. creplini.*
Kurisches Haff: *Myxosoma dujardini, Myxobolus exiguus, M. oviformis, M. cycloides, Henneguya psorosp. typica, H. ps. texta, H. creplini.*
Masurische Seen: *Sphaerospora masovica, Myxobolus dispar, M. ellipsoides, M. cycloides, Henneguya psorosp. typica, H. ps. anura, H. ps. texta.*
Alle: *Myxobolus mülleri.*

g) Deutschland ohne genaue Angaben.

Henneguya schizura, Hoferellus cyprini, Lentospora cerebralis.

h) Rußland ohne genaue Angaben.

Henneguya zschokkei.

Sahen wir schon, daß die Myxosporidien der Meeresfische an den Küsten Europas jedenfalls sehr weit verbreitet sind, so gilt diese ausgedehnte Verbreitung der einzelnen Species jedenfalls in fast noch höherm Grade für die Parasiten der Süßwasserfische. Eine Durchsicht unserer Liste wird schon jetzt eine ganze Anzahl von Arten ergeben, die aus fast allen in Frage kommenden Flußsystemen nachgewiesen sind [1]), so z. B. *Myxobolus mülleri, M. cyprini, M. pfeifferi, M. oviformis, M. cycloides* usw., und so sind wir wohl berechtigt anzunehmen, daß die Myxosporidien auch in all den Flüssen vorkommen, in denen auch ihre Hauptwirte leben.

Besonderes Interesse erregen auch die Parasiten der in Seen heute isoliert lebenden Fische, wie z. B. die *Henneguya zschokkei*, die nicht nur aus fast allen großen Voralpenseen, sondern auch aus Rußland nachgewiesen ist. Es muß von großem Interesse sein, zu untersuchen, ob diese Parasiten-Species auch in andern Coregonen beherbergenden Ländern, wie z. B. Skandinavien, vorkommt. Diesbezügliche Untersuchungen sind bereits eingeleitet.

Nach unsern heutigen Kenntnissen sind wir noch nicht in der Lage zu entscheiden, ob nicht auch bestimmte Flußgebiete bestimmte eigentümliche Parasiten beherbergen. Die Lösung dieses Problems muß der Zukunft überlassen bleiben.

5. Für die Zukunft wünschenswerte Untersuchungen.

Aus unsern voraufgehenden Ausführungen folgt wohl ohne weiteres, daß unsere Kenntnisse des fraglichen Gebietes noch äußerst dürftige sind und daß die Beantwortung fast aller interessierender Fragen aus Mangel an Material scheitern muß. Deshalb möchte ich im Folgenden nochmals kurz all die Probleme und Untersuchungsmethoden zusammenfassen, die meiner Meinung nach dazu beitragen könnten, unser Wissen zu erweitern und in absehbarer Zeit bessere Schlüsse zuzulassen.

a) Wir wissen heute noch gar nichts über die Myxosporidienfauna der Hochsee- und Tiefseefische. Gibt es dort gewisse Zusammenhänge, und stehen diese wieder mit den Küstenfischen in

1) Die von Reuss (7*) veröffentlichten Myxoboliden der Wolga scheinen mir in ihrer Artselbständigkeit nicht alle ganz sicher begründet. So scheinen mir *M. scardinii* und *M. bramae* mit *M. mülleri* oder *M. pfeifferi* resp. beiden identisch zu sein.

Beziehung? Sind die Tiefseefische von besonders gestalteten Parasiten bewohnt, oder sind es dieselben oder nahe Verwandte der schon bekannten Arten? Welche Organe und Gewebe werden bei ihnen hauptsächlich befallen? Welchen großen Gruppen der Myxosporidien gehören die etwa gefundenen Parasiten an?

b) Wie sind die Zusammenhänge in der Verbreitung der Myxosporidien bei den europäischen Küstenfischen? Die oben angedeuteten Vermutungen sollten weiter verfolgt werden. Das wäre möglich, wenn die verschiedenen an Europas Küsten gelegenen Stationen ein möglichst großes Fischmaterial untersuchten und von Zeit zu Zeit Listen aller gefundenen Parasiten mit Angabe der Wirte veröffentlichten. Hierher würde auch die Beantwortung der Frage gehören, ob nahe verwandte oder auch vikariierende Fischarten die gleichen oder auch etwas verschiedene Myxosporidien beherbergen.

c) Wie ist die Verbreitung in den verschiedenen Flußsystemen? Auch hier gilt in bezug auf die Untersuchung des Materials das gleiche wie unter b. Es sollte bei größern Strömen neben dem Hauptstrom und den Zuflüssen auch der Unter-, Mittel- und Oberlauf untersucht werden, um zu erfahren, ob die weit verbreiteten Schmarotzer z. B. im Oberlauf in andern Fischen leben als im Mittel- und Unterlauf, weil diese Wirte hier vielleicht fehlen. All das kann erreicht werden durch kurze Listen, die über das untersuchte Gebiet veröffentlicht werden und alle gefundenen Species enthalten. Ich gebe als Beispiel aus neuester Zeit die Arbeit von Wegener (8*) über die Fische Ostpreußens, die ja leider die Myxosporidien der innern Organe nicht berücksichtigen konnte, aber trotzdem sehr wertvolle Aufschlüsse gebracht hat.

Wie notwendig eine derartige Untersuchung ist, mag vielleicht auch noch eine unserer gemeinsten Formen, das *Myxidium lieberkühni*, zeigen, von dem wir nur recht wenig in bezug auf sein Vorkommen wissen und das doch sicher weit verbreitet ist.

Endlich sollten wir unser Augenmerk auch noch auf die Frage richten, ob nicht auch die Myxosporidienfauna Zusammenhänge in der Herkunft mancher unserer Süßwasserfische aufdecken könnte; ich meine z. B., ob nicht so charakteristische Formen wie die Coregonen auch in allen Teilen ihres Verbreitungsgebietes die *Henneguya zschokkei* oder verwandte Arten beherbergen, ob andere hochnordische und zugleich alpine Wassertiere nicht in bezug auf ihre Parasitenfauna Anklänge zeigen.

d) Der Frage, wie sich die Myxosporidien der See- und Süßwasserfische verhalten, wenn ihre Wirte in ein anderes Medium gelangen, ist noch gar nicht studiert worden. Hier kämen besonders Wanderfische wie Lachse, Aale, Maifisch etc. in Betracht, dann auch die Stichlinge usw. Daß u. U. typische Süßwasserformen im Brack- oder Seewasser leben können, sahen wir schon bei *Myxobolus exiguus* und *M. mülleri*: auch der umgekehrte Fall ist bekannt, bei *Lentospora cerebralis*. Von besonderm Interesse aber muß es sein, hier die Kiemenparasiten zu verfolgen, da wir ja sahen, daß bisher kein rein mariner Fisch bekannt ist, dessen Kiemen von Myxosporidien infiziert sind.

e) Endlich sollte man auch daran gehen, unsere Kenntnisse der außereuropäischen Myxosporidien zu erweitern. Dies würde sich leicht dadurch erreichen lassen, daß in Zukunft die Ausbeuten an Fischen außereuropäischer Expeditionen auch nach dieser Seite hin untersucht wurden. Es läßt sich das ja fast immer so ausführen, daß die Fische selbst dabei absolut nicht leiden. Solche Untersuchungen würden mit fast absoluter Sicherheit guten Erfolg haben, vorausgesetzt, daß das Material einigermaßen gut konserviert war. Von ganz besonderm Werte muß natürlich das Studium der lebenden Parasiten an Ort und Stelle sein; oft wird es nur dadurch ermöglicht, eine fragliche Species auf ihre Artzugehörigkeit zu prüfen, denn die Charakteristika nur der Sporen sind oft dazu heute nicht mehr genügend.

Literaturverzeichnis.

(Soweit es in meiner Cnidosporidienmonographie noch nicht enthalten ist.)

1*. Auerbach, M., Die Cnidosporidien. (Eine monographische Studie.) Leipzig 1910.

2*. —, Die Sporenbildung von Zschokkella und das System der Myxosporidien, in: Zool. Anz., Vol. 35, 1909—1910, p. 240—256.

3*. —, Cnidosporidienstudien, ibid., p. 767—777.

4*. —, Zwei neue Cnidosporidien aus cyprinoiden Fischen, ibid., Vol. 36, 1910.

5*. Bosanquet, Cecil W., Brief notes on two Myxosporidian organisms, ibid., Vol. 35, 1910, p. 434—438.

6*. Parisi, B., Sphaerospora caudata n. sp., ibid., Vol. 36, 1910, p. 253—254.

7*. Reuss, H., Neue Myxoboliden von Süßwasserfischen, in: Mem. Acad. Sc. St. Pétersbourg, Vol. 25, 1906, p. 199—205.

8*. Wegener, G., Die Ektoparasiten der Fische Ostpreußens, Diss., Königsberg 1910.

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Elbert-Sunda-Expedition des Frankfurter Vereins für Geographie und Statistik.

Reptilien und Amphibien.

Von

Jean Roux,
Kustos am Naturhistorischen Museum zu Basel.

Die herpetologische Sammlung, deren Bearbeitung hier unten folgt, gehört zu der wissenschaftlichen Ausbeute, welche Herr Dr. J. Elbert im Jahre 1909 von seiner Reise nach den Sunda-Inseln mitgebracht hat. Die meisten Species gehören zu den gewöhnlichen Formen, die auf den verschiedenen Inseln anzutreffen sind, die aber für diese oder jene Inselgruppe noch nicht erwähnt wurden. So wurden die herpetologischen Kenntnisse einzelner Sunda-Inseln durch mehrere Arten erweitert; außerdem erwiesen sich 3 Species als neu für die Wissenschaft.

Ich möchte Herrn Dr. J. Elbert für die Überlassung seines Materials meinen besten Dank aussprechen. Es ist für mich ein Vergnügen, ihm 2 von den neuen Formen zu dedizieren. Die 3. Species wurde zu Ehren des Herrn Dr. G. A. Boulenger genannt, der die große Freundlichkeit hatte, die Kontrolle einiger Arten zu übernehmen, wofür ich ihm sehr zu Dank verpflichtet bin.

Eine andere, mehr den zoogeographischen Standpunkt erläuternde Arbeit wird in dem allgemeinen Bericht der Expedition erscheinen.

Reptilia.

I. Lacertilia.

Fam. *Geckonidae.*

1. ***Gymnodactylus jellesmae*** BLGR.

SO.-Celebes, Rumbi-Mengkoka. 2 Expl.
Kabaëna, Okt. 1909.
Für die letztgenannte Insel war diese Art noch nicht nachgewiesen.

2. ***Hemidactylus frenatus*** D. et B.

Sumbawa, Dompu, 21./12. 1909, Höhe 140 m. 1 Expl.
Buton SO., Ban-Ban. 2 Expl.
Wetar, Iliwaki. 3 Expl.
Auf der Mittelzone des Rückens sind die größern Tuberkel nur spärlich vertreten. Ein Ei dieser Art ist fast vollkommen rund und mißt 9 mm Länge und 8 mm Breite.
Diese Species erfreut sich einer weiten Verbreitung im ganzen Archipel.

3. ***Gecko verticillatus*** LAUR.

Lombok, Rindjani-Vulkan, Swela. Höhe 362 m. 1 Expl.

Fam. *Agamidae.*

4. ***Draco volans*** L.

Lombok, Praya, Juni 1909. 1 Expl.
Das Exemplar ist noch jung. Die Unterfläche der Flugmembran ist vollkommen schwarz. Für Lombok bis jetzt noch nicht nachgewiesen.

5. ***Draco beccarii*** PTRS. et DOR.

SO.-Celebes, Muna-Raha, 10./8. 1909. 4 Expl.
SO.-Celebes, Rumbi-Mengkoka. 10 Expl.
Außerdem noch ein Ei von ovaler Form. Länge $8^1/_2$ mm, Durchmesser $4^1/_2$ mm.

Fam. *Varanidae.*

6. ***Varanus salvator*** (Laur.).

Lombok, Rindjani Vulkan, Sembalun, 27./5. 1909, Höhe 1185 m. 1 Expl.
Lombok, Sadjang, 29./4. 1909. 1 Expl.
Sumbawa. 1 Expl. juv.
Wetar, Iliwaki. 1 Expl.
Für die letztgenannte Insel noch nicht erwähnt.

Fam. *Scincidae.*

7. ***Mabuia multifasciata*** (Kuhl.).

Lombok, Sadjang, 29./4. 1909. 2 Expl.
Lombok, Tengengeak, Höhe 1000—1500 m. 7 Expl.
Lombok, Rindjani-Vulkan, Swela, Höhe 362 m. 2 Expl.
Lombok, Sapit, 7./6. 1909, Höhe ca. 680 m. 1 Expl.
Sumbawa, Dompu, 20./12. 1909. 1 Expl.
SO.-Celebes, Rumbi-Mengkoka. 1 Expl.
Wetar, Iliwaki. 1 Expl.
Bei den auf den Bergen gesammelten Tieren sind die lateralen roten Flecken sehr gut ausgebildet, bei den andern nicht. Die schwarzen Flecken sind dagegen nicht immer deutlich zu sehen. Das Exemplar von Celebes ist gleichmäßig grau gefärbt.

8. ***Lygosoma (Hinulia) tropidonotus*** Blgr.

Buton, SO., Ban-Ban. 1 Expl.
44 Schuppen um den Körper herum.
Für diese Insel noch nicht nachgewiesen.

9. ***Lygosoma (Hinulia) florense*** M. Weber.

Wetar, Iliwaki. Zahlreiche Expl.
Bei den größern Exemplaren ist die Kehle schwarz gefärbt, bei andern weiß mit schwarzen Flecken; bei den jüngern ist sie ganz weiß.
Die meisten haben 42 44 Schuppen um den Körper herum und 29 Lamellen unter der 4. Zehe. Im allgemeinen sind 4 Supraoculare mit dem Frontale in Berührung, manchmal aber kommt es vor, daß auf einer Seite 4 Supraoculare in Kontakt sind mit dem Frontale und auf der andern Seite nur 3.

Die Ohrläppchen sind oft sehr reduziert und wenig sichtbar.

Das Rostralschild bildet eine breite Naht mit dem Frontonasale, dessen Vorderrand leicht konkav sein kann.

Unter dem schwarzen lateralen Streif eine längliche weiße Zone, die manchmal schon auf den Oberlippenschildern anfängt und sich nach hinten bis zur Schulter hinzieht. Ein junges Exemplar zeigt eine helle mitteldorsale Linie.

Für diese Insel noch nicht bekannt.

10. ***Lygosoma* (*Hinulia*) *variegatum*** Ptrs.

SO.-Celebes, Rumbi-Mengkoka. 1 Expl. juv.
Die Seiten des Körpers sind tief schwarz gefärbt.
38 Schuppen um den Körper herum.

11. ***Lygosoma* (*Keneuxia*) *smaragdinum*** (Less).

Wetar, Iliwaki. 1 Expl.
Für diese Insel noch nicht erwähnt.

12. ***Lygosoma* (*Riopa*) *bowringi*** (Gthr.).

Buton SO., Ban-Ban. 1 Expl.
Zum erstenmal für diese Insel nachgewiesen.

13. ***Lygosoma* (*Homolepida*) *temmincki*** D. et B.

Buton SO., Ban-Ban. 4 Expl.
Noch nicht von dieser Insel bekannt.

Fam. *Dibamidae.*

14. ***Dibamus novae-guineae*** D. et B.

Lombok, Rindjani-Vulkan Swela, Höhe 362 m. 1 Expl.

II. Ophidia

Fam. *Typhlopidae.*

15. ***Typhlopidae braminus*** Daud.

Buton SO., Ban-Ban. 1 Expl.

16. ***Typhlops elberti n. sp.***

Lombok, Sadjang, 29./4. 1909. 1 Expl.

Schnauze abgerundet, stark vorspringend. Nasenlöcher seitlich gelegen. Rostralschild ungefähr $^1/_3$ so breit wie die Kopfbreite; es reicht nach hinten bis zum Niveau des Augenvorderrandes. Nasalschild vollständig geteilt; die Spaltlinie von dem 1. Labialschild herrührend.

Präocularschild schmäler als das Augenschild, mit den 2. und 3. Oberlippenschildern in Berührung. Auge sichtbar. Präfrontal- und Supraocularschilder verbreitet. Das Rostrale mit dem Präfrontalschild eine breite Naht bildend. 22 Schuppen um den Körper herum.

Durchmesser des Körpers 33mal in dessen Länge enthalten.

Schwanz länger als breit, in einen Stachel endigend.

Färbung. Die mittlere Partie der dorsalen und laterodorsalen Schuppen braunschwarz, die lateralen Ränder weißlich-gelb. Es entstehen so auf dem Rücken und auf den Seiten zusammen 11 parallele Streifen, die die ganze Länge des Körpers einnehmen. Die unterste laterale Linie ist nicht so breit und nicht so gut ausgeprägt wie die andern. Auf der Ventralseite ist auch eine gleiche Zeichnung wahrzunehmen; die Streifen sind aber etwas heller als die der Rückenfläche. Jederseits zwischen den lateralen und den ventralen Streifen sind noch 3 Schuppenreihen vorhanden, bei welchen der dunkle Streif nur insofern angedeutet ist, als die Mittelpartie der Schuppen eine feine Punktierung aufweist.

Auf dem hintern Teil des Körpers sind alle Zeichnungen stärker ausgeprägt; so sind alle Schwanzschuppen mit der schwarzen Mittelzone versehen.

Totallänge 235 mm. Durchmesser des Körpers 7 mm. Schwanzlänge 8 mm. Diese neue Form nähert sich *T. temmincki* Jan, ist jedoch von diesem leicht zu unterscheiden, namentlich durch den größern Durchmesser des Körpers, die Rostalschildbreite, das vollständig geteilte Nasalschild und außerdem noch durch die Körperfärbung.

Fam. *Boidae.*

17. ***Python reticulatus*** Schn.

Sumbawa, Taliwang, 19./I. 1910. 1 Expl.

Sumbawa, Bima, 5./12. 1909. Kopf eines großen Exemplars.

Buton SO., Ban-Ban. 1 Expl.

Fam. *Ilysiidae.*

18. ***Cylindrophis boulengeri n. sp.***

Wetar, Iliwaki. 1 Expl.

Augendurchmesser ungefähr $^1/_3$ so groß wie sein Abstand von dem Nasenloch. Interorbitalraum gleichlang wie die Distanz zwischen der Schnauze und dem Vorderrande des Auges. Rostrale etwas breiter als lang. Die Nasalschilder bilden hinter dem Rostralschild eine Naht, die etwas kleiner ist als die Hälfte derjenigen zwischen den Präfrontalen. Frontale größer als die Supraocularia, viel größer als die Parietalia; es bildet ein Dreieck, dessen Vorderrand konvex und dessen laterale Seiten konkav sind. Die vordere Breite dieses Schildes kommt seiner Distanz vom Schnauzenende gleich und ist etwas größer als die Länge. Die Parietalia sind ebenso lang wie die Breite eines Präfrontalschildes. 6 Supralabialia, von denen das 3. und 4. unter dem Auge sich befinden. Körperschuppen in 20 Reihen angeordnet. Keine verbreiterte Ventralreihe. 6 Subcaudalia.

Färbung. Kopf und Rückenfläche schwarz. Unter dem Auge, auf den Supralabialschilden eine weiße wellige Linie. Jederseits des Nackens ein dreieckiger Fleck, dessen Spitze nach dem Rücken gerichtet ist. Ventralseite grauschwarz mit transversalen gelblichweißen Streifen, die 2—3 Schuppenserien in Anspruch nehmen. Die Subcaudalia sind weiß (im Spiritus), das Hinterende des Körpers schwarz.

Körperlänge 55 cm.

Eine andere Art dieser Gattung, die auch keine verbreiterten Ventralschilder zeigt, wurde von Djampea durch Boulenger[1]) als *C. isolepis* beschrieben. Die neue Species unterscheidet sich leicht von dieser durch die Größe des Frontalschildes, die hinter dem Rostrale in Berührung kommenden Nasalia, die Zahl der Schuppenreihen usw.

Es ist mir ein großes Vergnügen, meinem hochverehrten Kollegen Herrn Dr. G. A. Boulenger diese neue Species zu widmen.

Die 6 bis jetzt bekannten *Cylindrophis*-Arten lassen sich wie folgt unterscheiden.

1) In: Ann. Mag. nat Hist. (6), Vol. 18, 1896, p. 62.

I. Ventralschilder breiter als die anliegenden Schuppenreihen.
  A. Augendurchmesser ungefähr halb so groß wie die Distanz vom Auge zum Nasenloch *C. rufus.*
  B. Augendurchmesser $^1/_3$—$^1/_4$ so groß wie die Distanz vom Auge zum Nasenloch
    1. Interocularbreite so groß wie die Schnauzenlänge.
      a) Parietalia mindestens so groß wie das Frontalschild Ventralia 189—212 *maculatus* (L.).
      b) Parietalia kleiner als das Frontalschild. Ventralia 215 *lineatus* Blanf.
    2. Interocularbreite größer als die Schnauzenlänge. Parietalia kleiner als das Frontalschild. Ventralia 184—187 *opisthorhodus* Blgr.

II. Keine verbreiterten Ventralschilder.
  A. Rostrale mit den Präfrontalia in Berührung. Schuppen in 22 Reihen *isolepis* Blgr.
  B. Rostrale von den Präfrontalia durch die Nasalschilder getrennt. Schuppen in 20 Reihen *boulengeri n. sp.*

Geographische Verbreitung der *Cylindrophis*-Arten.

C. rufus (Laur.). Hinterindien, Sumatra, Java, Borneo, Celebes, Sangi Batjan.
C. maculatus (L.). Ceylon.
C. lineatus Blanf. Singapore.
C. opisthorhodus Blgr. Lombok.
C. isolepis Blgr. Djampea.
C. boulengeri n. sp. Wetar.

Fam. *Colubridae.*

19. ***Lycodon aulicus*** Boie.

Sumbawa, 2./1. 1910. 1 Expl.
Sumbawa, Bima, 4./12. 1909. 1 Expl.
SO.-Celebes, Raha. 1 Expl.
Wetar, Iliwaki. 3 Expl.
Für die letztgenannte Insel noch nicht erwähnt.

20. ***Lycodon subcinctus*** Boie.

Sumbawa, Dompu, 20./12. 1909. 1 Expl.
Für Sumbawa noch nicht nachgewiesen.

21. ***Coluber oxycephalus*** Boie.

Lombok, Praya. 1 Expl.
Für Lombok noch nicht bekannt.

22. ***Coluber erythrurus*** D. et B.

Buton SO., Ban-Ban. 2 Expl.

23. ***Coluber subradiatus*** Schleg.

a) Lombok, Rindjani-Vulkan, Sembalun, 22./5. 1909, Höhe 1185 m. 2 Expl.

Bei diesen beiden Exemplaren reicht der Subocularschild auf der rechten Seite viel tiefer hinab als auf der linken, so daß es hier fast wie ein Supralabialschild aussieht.

b) Lombok, Rindjani-Vulkan, Sembalun, 27./5. 1909, Höhe 1185 m. 1 Expl.

Bei diesem Exemplar ist der Subocularschild mit dem 4. Supralabiale verschmolzen und bildet dadurch einen einzigen Schild. Es kommen infolgedessen 3 Oberlippenschilde mit dem Auge in Berührung, wie das bei *C. enganensis* der Fall ist. Boulenger[1]) hat schon einen ähnlichen Fall hervorgehoben (bei dem betreffenden Exemplar aber nur auf einer Kopfseite).

Für Lombok war bis jetzt diese Species nicht bekannt.

24. ***Dendrophis pictus*** (Gmel.).

Lombok, Rindjani-Vulkan Praya. 1 Expl.
Lombok, Sadjang, 29./4. 1909. 1 Expl.
Lombok, Selong, 19./6. 1909, Höhe 150 m. 1 Expl.
Sumbawa. 3 Expl.
Sumbawa, Dompu, 20./12. 1909. 1 Expl.
SO.-Buton, Ban-Ban. 2 Expl.
Bis jetzt für Sumbawa und Buton noch nicht erwähnt.

25. ***Cerberus rhynchops*** Schn.

Lombok, Sadjang, 29./4. 1909. 1 Expl.
SO.-Celebes, Raha. 6 Expl.
Wetar, Iliwaki. 4 Expl.
Für die letztgenannte Insel noch nicht bekannt.

1) In: Ann. Mag. nat. Hist. (6), Vol. 19, 1897, p. 506.

26. ***Dryophis prasinus*** Boie.

Lombok, Rindjani-Vulkan, Praya. 2 Expl.
Lombok, Selong, Höhe 150 m. 1 Expl.
Sumbawa, 2./1. 1910. 3 Expl.
SO.-Celebes, Muna Raha. 1 Expl.
SO.-Buton, Ban-Ban. 4 Expl.

27. ***Naja tripudians*** Merr.

Sumbawa. 1 Expl.
Lombok, Rindjani-Vulkan, Swela, Höhe 362 m. 1 Expl. juv.
23 Schuppen um den Nacken, 19 um den Körper herum. Färbung gleichmäßig oliv.
Von diesen Inseln bis jetzt noch nicht erwähnt.

28. ***Lachesis gramineus*** (Shaw).

Sumbawa, 2./1. 1910. 4 Expl.

III. Chelonia.

Fam. *Testudinidae.*

29. ***Cyclemys amboinensis.***

SO.-Celebes, Rumbi-Mengkoka. 2 Expl

Amphibia.

Fam. *Ranidae.*

1. ***Rana macrodon*** (Kuhl).

Lombok, Rindjani-Vulkan. 3 Expl. juv.

2. ***Rana modesta*** Blgr.

Lombok, Sapit, 7./6. 1909, Höhe ca. 680 m. 1 Expl.
Das schön konservierte Exemplar mißt vom Schwanzende zum After 102 mm.

3. ***Rana tigrina*** Daud.

Lombok, Rindjani-Vulkan, Praya, Mai 1909. 1 Expl.
Lombok, Rindjani-Vulkan, 29./5. 1909. Zahlreiche Larven.

Lombok, Sadjang, 29./4. 1909. 1 Expl.
Lombok, Sapit, 7./6. 1909, Höhe 680 m. Zahlreiche Larven.
Lombok. Zahlreiche Larven.
Sumbawa, 2./1. 1910. 16 Expl.
Für die letztgenannte Insel noch nicht nachgewiesen.

3a. ***Rana tigrina var. angustopalmata*** van Kamp.

SO.-Celebes, Rumbi-Mengkoka. 4 Expl.
Buton, Ban-Ban. 1 Expl.
Bei diesen Exemplaren ist die Membran zwischen den Zehen tief ausgeschnitten, wie es van Kampen [1]) schon hervorgehoben hat. Das äußere metatarsale Tuberkel fehlt.

3b. ***Rana tigrina var. verruculosa n. var.***

Wetar, Iliwaki. Zahlreiche Expl.
Bei diesen Individuen ist die Rückenhaut, die sonst durch den Besitz von mehr oder weniger langen, drüsigen Falten ausgezeichnet ist, mit zahlreichen unregelmäßig zerstreuten ovalen Wärzchen besetzt, die dick und vorspringend sind. Die Körperteile besitzen ebenfalls solche Wärzchen. Manchmal ist eine Querfalte zwischen den Hinterrändern der Orbita zu sehen.
Die Zehen sind vollkommen eingefaßt und die Bindehaut wenig ausgeschnitten. Die äußere Hautfalte der 5. Zehe weniger gut entwickelt als bei der typischen Form. Das tibiotarsale Gelenk erreicht das Schnauzenende. Das Tympanum ist etwas größer als die Hälfte des Augendurchmessers; oberhalb desselben eine deutliche, gebogene Hautfalte.

4. ***Rana elberti n. sp.***

Wetar, Iliwaki. 1 Expl.
Vomerzähne in 2 schiefen Gruppen zwischen den Choanen, etwas über dessen hintern Rand hinausragend. Die Gruppen sind einander mehr genähert als den Choanen. Kopf ziemlich flach, doch nicht so viel wie bei *R. varians*; er ist ungefähr so lang wie breit. Schnauze etwas vorspringend, abgestutzt, ebenso lang wie der Augendurchmesser. Canthus rostralis abgerundet. Lorealregion hoch, vertikal, sehr wenig ausgehöhlt. Nasenloch dem Schnauzenende mehr genähert

1) In: Weber's zool. Ergebn., Vol. 4, Heft 2, p. 388, 1907.

als dem Auge. Zwischenorbitalraum gleichbreit wie ein oberes Lid. Tympanum $^3/_5$ so groß wie das Auge, sehr deutlich, dicht hinter der Orbita gelegen.

Finger mittellang, 1. länger als der 2., mit abgerundeten, stumpfen, etwas verbreiterten Enden, aber ohne eigentliche Scheiben. Hinterglied lang und schlank, die Tibia mißt $^2/_3$ der Länge vom Schnauzenende zum After; das tibiotarsale Gelenk reicht nach vorn über die Schnauzenspitze hinaus. Zehen vollkommen eingefaßt; die Membran ist jedoch ziemlich ausgeschnitten, da sie das letzte Glied der 4. Zehe nur als schmalen Saum umrandet; dies ist ebenfalls der Fall für die innere Seite der 2. und 3. Zehe. Am Ende sind die Zehen zu kleinen, aber deutlichen Scheibchen verbreitert, die ungefähr $^1/_3$ des Tympanums messen. Subarticulare Tuberkel vorspringend. Innerer metatarsaler Tuberkel gut ausgebildet, oval, stumpf. Ein kleiner ebenfalls ovaler, gut sichtbarer, äußerer metatarsaler Tuberkel. Keine Tarsalfalte.

Färbung. Rückenhaut entweder glatt oder etwas rauh und mit sehr kleinen runden Erhabenheiten versehen. Eine feine, sehr schmale dorsolaterale Falte. Auf den Körperseiten einige Falten und Runzeln. Unterseite vollkommen glatt.

Oberhalb ist das Tier gleichmäßig oliv gefärbt. Ein ziemlich breiter brauner Streif jederseits unter dem Canthus rostralis. Ein breiter, brauner tympanaler Fleck. Die Unterseite ist uniform gelblich-weiß ohne irgendeinen Fleck oder Sprenkelung. Die Glieder sind mit braunen Querstreifen besetzt. Die Hinterseite der Schenkel zeigt große, lange schwarze Flecke, die in weiße Maschen eingefaßt sind.

Körperlänge (von der Schnauze bis zum After) 48 mm.

Diese Species ist mit *R. varians* Blgr. und *R. florensis* Blgr. nahe verwandt, unterscheidet sich jedoch durch ihre kleinern Scheibchen und durch ihren weniger abgeflachten und kürzern Kopf.

5. ***Rana limnocharis*** Wiegm.

Sumbawa, Dompu, 21./12. 1909, Höhe 140 m. 1 Expl.

Für diese Insel noch nicht bekannt.

6. ***Rana microdisca*** Bttgr.

SO.-Celebes, Rumbi-Mengkoka. 1 Expl.

Bei diesem Exemplar mißt das Tympanum $^1/_2$ des Augendurchmessers. Jederseits des Körpers ein ziemlich breiter, heller

Streif, hinter dem obern Augenlid beginnend. Ein dunkler Streif zwischen den Augen.

Die Oberfläche der Schnauze und des Vorderkopfs (bis zur Mitte des Oberlides) weißlich (im Spiritus). Die Warzen sind wenig zahlreich, wenig vorspringend. Zehen bis zur Scheibchenbasis von der Bindehaut eingefaßt.

7. ***Rana everetti*** Blgr.

SO.-Celebes, Rumbi-Mengkoka. Zahlreiche Larven.

Diese Species ist leicht zu erkennen, auch bei den jüngern Tieren. Die Größe der Scheiben, die Anwesenheit von 2 metatarsalen Tuberkeln, die geringere Länge des 1. Fingers verglichen mit der des 2. sprechen gleich für die Angehörigkeit zu dieser Species. Auch die Formel der Hornzähne

$$\frac{1}{\begin{matrix}3 & 3\end{matrix}}$$
$$3$$

stimmt mit derjenigen, die von Boulenger angegeben wurde.[1])

8. ***Rhacophorus leucomystax*** Gravh.

Lombok, Sembalun, Höhe 1185 m. 2 juv.
Kabaëna, Okt. 1909. 2 Expl.
Für diese Insel zum erstenmal nachgewiesen.

Fam. *Engystomatidae.*

9. ***Sphenophryne monticola*** Blgr.

Lombok. Zahlreiche Exemplare.

Fam. *Bufonidae.*

10. ***Bufo biporcatus*** Tsch.

Lombok, Sadjang, 29./4. 1909. 2 Expl.
Lombok, Sapit, 7./6. 1909, ca. 680 m. 2 Expl.
Lombok, Praya. 1 Expl.
Lombok, Rindjani-Vulkan, Swela, Höhe 362 m. Zahlreiche Exemplare.

1) In: Proc. Zool. Soc. London, 1897, p. 232.

11. ***Bufo celebensis*** Gthr.

SO.-Celebes, Rumbi-Mengkoka. 9 Expl. (1 juv.).

Liste der aufgefundenen Species.

No.		Lombok	Sumbawa	SO.-Celebes	Kabaëna	Buton	Wetar
	Reptilia						
1.	*Gymnodactylus jellesmae* Blgr.			+	+		
2.	*Hemidactylus frenatus* D. et B.		+			+	+
3.	*Gecko verticillatus* Laur.	+					
4.	*Draco volans* L.	+					
5.	*Draco beccarii* Ptrs. et Dor.			+			
6.	*Varanus salvator* (Laur.)	+	+				+
7.	*Mabuia multifasciata* (Kuhl)	+	+	+			+
8.	*Lygosoma tropidonotus* Blgr.					+	
9.	*Lygosoma florense* M. Weber						+
10.	*Lygosoma variegatum* Ptrs.			+			
11.	*Lygosoma smaragdinum* (Less.)						+
12.	*Lygosoma bowringi* (Gthr.)					+	
13.	*Lygosoma temmincki* D. et B.					+	
14.	*Dibamus novae-guineae* D. et B.	+					
15.	*Typhlops braminus* Daud.					+	
16.	*Typhlops elberti n. sp.*	+					
17.	*Python reticulatus* Schn.		+			+	
18.	*Cylindrophis boulengeri n. sp.*						+
19.	*Lycodon aulicus* Boie		+	+			+
20.	*Lycodon subcinctus* Boie		+				
21.	*Coluber oxycephalus* Boie	+					
22.	*Coluber erythrurus* D. et B.					+	
23.	*Coluber subradiatus* Schleg	+					
24.	*Dendrophis pictus* (Gme.)	+	+			+	
25.	*Cerberus rhynchops* Schn.	+		+			
26.	*Dryophis prasinus* Boie	+	+	+		+	
27.	*Naja tripudians* Merr.	+	+				
28.	*Lachesis gramineus* (Shaw)		+				
	Amphibia						
1.	*Rana macrodon* (Kuhl)	+					
2.	*Rana modesta* Blgr.	+					
3.	*Rana tigrina* Daud.	+	+				
3a.	*Rana tigrina var. angustopalmata* v. K.			+		+	
3b.	*Rana tigrina var. verruculosa n. var.*						+
4.	*Rana elberti n. sp.*						+
5.	*Rana limnocharis* Wiegm.		+				
6.	*Rana microdisca* Bttgr.			+			
7.	*Rana everetti* Blgr.			+			
8.	*Rhacophorus leucomystax* (Gravh.)	+			+		
9.	*Sphenophryne monticola* Blgr.	+					
10.	*Bufo biporcatus* Tsch.	+					
11.	*Bufo celebensis* Gthr.			+			

Wie aus dieser Bearbeitung zu sehen ist, sind von Herrn Dr. Elbert 3 neue Species aufgefunden worden und zwar: *Typhlops elberti* aus Lombok, *Cylindrophis boulengeri* und *Rana elberti* aus Wetar. Diese letztgenannte Insel beherbergt außerdem eine Varietät der im Indischen Archipel weit verbreiteten Art *Rana tigrina*. Einige Formen wurden in Lombok und Sumbawa zum erstenmal nachgewiesen; es sind alle westlichen Formen, die für die meisten benachbarten Inseln schon bekannt sind. Sie betonen noch die Verwandtschaft dieser Inseln mit dem westlichen Teil des Archipels, namentlich mit Java. Wie zu erwarten war, sind auf den Inseln Buton und Kabaëna Formen aufgefunden worden, die auf einen innigen Zusammenhang ihrer Fauna mit derjenigen von S.-Celebes hinweisen.

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Bemerkungen zur Arbeit des Herrn Dr. Speiser über die Dipteren-Gruppe der sogenannten Heleinae.

Von

Prof. Dr. **J. J. Kieffer** (Bitsch).

Mit 3 Abbildungen im Text.

In seinen „Beiträgen zur Kenntnis der Dipteren-Gruppe Heleinae“ (in: Zool. Jahrb., Suppl. 12, 1910, p. 735—754) hat Herr Dr. Speiser Angaben gebracht, welche teils der Ergänzung, teils der Berichtigung bedürfen. Die betreffenden Angaben beziehen sich 1. auf den Bau und die Gliederzahl der Antennen, 2. auf den Bau und die Gliederzahl der Taster, 3. auf die systematische Stellung einiger *Helea*-Arten, zuletzt auf die Bedeutung und den Wert des von Meigen aufgestellten Namens *Helea*.

I. Über den Bau und die Gliederzahl der Antennen.

1. Abweichende Form der Endglieder. Auf p. 747 lesen wir: „Winnertz hat gesagt, daß man bei den Männchen nur selten die Gestalt der Fühlerglieder, des dichten und verdeckenden Pinsels wegen, erkennen kann. Auf diese Weise ist ein merkwürdiger Irrtum entstanden, den immer einer vom andern abgeschrieben hat und auf den, soweit ich sehe, noch niemand aufmerksam geworden ist. Allgemein heißt es nämlich, daß die letzten fünf Fühlerglieder jene eigentümlich abweichende verlängerte Form haben, nirgends aber finde ich erwähnt, daß dies nur für die

Weibchen zutrifft, während die Männchen im Gegensatz dazu nur vier solche Endglieder haben und bei ihnen das fünfte vom Ende noch ebenso rundlich ist wie die vorhergehenden acht anderen!"

Ist dieser Vorwurf, den Herr Dr. Speiser seinen Vorgängern macht, auch ein verdienter? Ist wirklich Winnertz der Urheber dieser irrtümlichen Angabe? Hat ferner, seit Winnertz, wirklich immer einer vom andern den betreffenden Irrtum abgeschrieben? Sehen wir uns die Sache näher an. Wir begegnen dem Namen *Ceratopogon* zum erstenmal in Illiger's Magazin, Vol. 2, p. 261 (1803) und zwar wird er da von Meigen aufgeführt und das Genus mit folgenden Worten gekennzeichnet: „Fühlhörner vorgestreckt, 13-gliedrig, die 8 untersten Glieder kuglig, die übrigen länglich, beim ♂ mit einem auswärts stehenden Haarpinsel, beim ♀ kurzborstig. Flügel dachförmig. *Tipula barbicornis* Fabr." Bei Winnertz lesen wir (p. 3): „Fühler vorgestreckt ... 13-gliedrig, die unteren 8 Glieder ... kuglig bis länglich.... Die oberen 5 Glieder stets mehr oder weniger verlängert." Winnertz hat somit den Irrtum von Meigen abgeschrieben, ist aber nicht selbst Urheber des Irrtums. Und wie verhielten sich die Autoren seit Winnertz? Schon im Jahre 1866 hat Laboulbène in seiner „Histoire des métamorphoses du Ceratopogon Dufouri" für die Fühler des ♂ nur vier verlängerte Endglieder, für die des ♀ aber deren fünf erkannt und abgebildet (in: Ann. Soc. entomol. France [4], Vol. 9, p. 157, tab. 7, fig. 11 u. 12).

Desgleichen wurden von mir, in meiner ersten Beschreibung von *Ceratopogon*-Arten, den beschriebenen Männchen vier, den Weibchen aber, mit einer einzigen Ausnahme, fünf verlängerte Endglieder zugeschrieben (Synopse des représentants Européens du genre Ceratopogon, in: Bull. Soc. Hist. nat. Metz, 1891 [2], Vol. 9, p. 143—165). Die irrige Angabe von Winnertz resp. Meigen war somit längst richtig gestellt.

Speiser schreibt aber nun weiter: „Beim Männchen sind also in der Fühlergeißel neun rundliche und vier lange, beim Weibchen acht rundliche und fünf lange vorhanden. Dieses Verhältnis habe ich bei den von mir untersuchten Arten ohne Ausnahme gefunden, und ich glaube annehmen zu dürfen, daß es eine durchgängige Eigenschaft der ganzen Gattung ist, auf die eben nur merkwürdiger Weise bisher niemand recht geachtet hat. Beim ♀ von *Serromyia femorata* Meig. ist das 5. Glied am Ende ein klein wenig verlängert, etwa $1^1/_2$ so lang wie das vorhergehende." Ist dieses Verhältnis wirklich

eine „durchgängige Eigenschaft der ganzen Gattung"? Sind ferner die Geißelglieder, die den verlängerten vorangehen, stets rundlich? Schon in meiner eben erwähnten ersten Arbeit gab ich für *Ceratopogon coarctatus* an, daß bei dieser Art, das Weibchen nur vier verlängerte Endglieder habe. In Wirklichkeit läßt sich hier keine allgemeine Regel aufstellen, es herrscht vielmehr, im Bau der Geißelglieder, die größte Mannigfaltigkeit, wie folgende Tabelle der von mir bisher beschriebenen Arten darstellt:

1. *Calyptopogon albitarsis* Kieff., ♂: die 4 Endglieder verlängert, 3.—10. Glied walzenförmig, $1^1/_2$mal so lang wie dick, das 11. doppelt so lang wie dick, das 12. doppelt so lang wie das 11.; ♀: die 5 Endglieder verlängert, 3.—9. Glied walzenförmig, doppelt so lang wie dick, 10.—14. ein jedes 3mal so lang wie das 9.

1. *Ceratopogon* (Meig. 1818 non Meig. 1803) *albonotatus* Kieff., ♂: die 5 Endglieder verlängert, 2.—9. kuglig, 10.—14. etwas länger als dick.

2. *C. albosignatus* Kieff., ♂: die 4 Endglieder verlängert, 3.—10. quer, 11.—14. ein wenig länger als dick.

3. *C. alticola* Kieff., ♀: die 5. Endglieder verlängert, jedes 2mal so lang wie das 9., 2.—9. kuglig.

4. *C. aplonotus* Kieff., ♀: die 5 Endglieder verlängert, 2.—9 kuglig, 10.—14. je doppelt so lang wie dick.

5. *C. auronitens* Kieff., ♂: die 4 Endglieder verlängert, 3.—10. kuglig, mit sehr kurzem Hals, 11. basal kuglig verdickt, dann in einen langen Hals auslaufend, 12.—14. walzenförmig und ohne Haarwirtel.

6. *C. boleti* Kieff., ♂: die 4 Endglieder verlängert, 2.—7. kuglig, mit einem sehr kurzen, geraden Hals, 8.—10. mit einer schiefen halsartigen Verlängerung, welche die Länge des Gliedes erreicht, 11. mit einem schiefen Hals, der die 4fache Länge des Gliedes beträgt. 12.—14. walzenförmig, das 12. kürzer als das 11., länger als das 13.; ♀: die 5 Endglieder verlängert, 2.—4. ziemlich kuglig, 5.—9. eirund, 10.—14. walzenrund, doppelt so lang wie dick.

7. *C. calearatus* Kieff., ♀: die 5 Endglieder verlängert, jedes 2—3mal so lang wie das 9., 2.—9. kuglig.

8. *C. calotricha* Kieff., ♀: die 5 Endglieder verlängert, walzenrund, jedes fast doppelt so lang wie das 9., mit einem Haarwirtel am Grunde, wie bei den vorhergehenden Gliedern, 3.—9. fast walzenrund, doppelt so lang wie dick.

9. *C. chrysolophus* Kieff., ♀: die 5 Endglieder verlängert, 2.—9. kurz eirund, 10.—14. walzenrund, 10.—13. wenig länger als dick.

10. *C. coarctatus* Kieff., ♀: Antenne 13gliedrig!, nur die 4 Endglieder verlängert.

11. *C. cubicularis* Kieff., ♂: die 4 Endglieder verlängert, 11. das längste, 3—4mal so lang wie das 10., 2.—10. kuglig.

12. *C. decipiens* Kieff., ♂: die 4 Endglieder verlängert, 3.—10. kuglig, mit sehr kurzem Hals, 11., wie üblich, proximal kuglig, distal schmaler und lang zylindrisch, 12.—14. zylindrisch und ohne Haarwirtel.

13. *C. elongatus* Kieff., ♀: die 5 Endglieder verlängert, 2.—9. doppelt so lang wie dick, mit kurzem Wirtel und je einer längern Borste.

14. *C. falcinellus* Kieff., ♀: die 5 Endglieder verlängert, 3.—9. fast kuglig, 10.—14. walzenrund, doppelt so lang wie dick, das 14. etwas länger als das 13.

15. *C. himalayae* Kieff., ♀: die 4 Endglieder verlängert, 11. basal kuglig, so lang wie die 3 folgenden zusammen, 12. und 13. noch mit basalem Wirtel, 2.—10. kuglig.

16. *C. indianus* Kieff., ♂: die 4 Endglieder verlängert, 3.—10. kuglig.

17. *C. lampronotus* Kieff., ♂: die 4 Endglieder verlängert, 2.—4. kurz eirund, 5.—10. etwas quer, 11.—14. schief nach innen gerichtet, 11. basal, quer, fast kuglig, mit Wirtel, der distale, lange, schiefe Hals walzenrund, 12.—14. walzenrund, ohne Wirtel, jedes länger als das 11. Glied.

18. *C. lasionotus* Kieff., ♂: die 5 Endglieder verlängert, 2.—9. fast kuglig, 10.—14. von den vorhergehenden schräg abstehend, walzenrund, 3mal so lang wie dick; ♀: die 5 Endglieder verlängert, 2.—9. stumpfkeglig, wenig länger als dick, 10.—14. walzenrund, jedes doppelt so lang wie das 9.

19. *C. latipalpis* Kieff., ♀: die 5 Endglieder verlängert, fast walzenrund, 3mal so lang wie dick, 2.—9. eirund, allmählich verlängert.

20. *C. longicalcar* Kieff., ♀: die 5 Endglieder verlängert, jedes 2mal so lang wie dick, 2.—9. kuglig.

21. *C. macrorhynchus* Kieff., ♂: die 4 Endglieder verlängert, allmählich kürzer werdend, 2.—5. kuglig, 6.—10. allmählich länger werdend.

22. *C. macrothrix* Kieff., ♀: die 5 Endglieder verlängert, 2mal so lang wie dick, 2.—9. kuglig.

23. *C. mahensis* Kieff., ♀: die 5 Endglieder verlängert, fast walzenrund, 3—4mal so lang wie dick, 2.—9. kurz eirund.

24. *C. montivagus* Kieff., ♀: die 5 Endglieder verlängert, jedes 4—5mal so lang wie das 9., 2.—9. kuglig.

25. *C. mülleri* Kieff., ♂ die 4 Endglieder verlängert, 3.—5. kuglig, mit anliegendem Wirtel und abstehender lateraler hyaliner Borste, 6.—10. etwas länger als dick, mit anliegendem Wirtel und brauner abstehender lateraler Borste, 11. doppelt so lang wie dick, 12.—14. je doppelt so lang wie das 11. und ohne Wirtel; ♀: die 5 Endglieder verlängert, walzenrund, allmählich länger werdend, 2.—9. kuglig.

26. *C. noctivagus* Kieff., ♀: die 5 Endglieder verlängert, kaum länger als dick, 3.—9. etwas quer.

27. *C. oriphilus* Kieff., ♀: wie bei *C. alticola*, Haarwirtel gelb, etwas länger als die 2 glashellen pfriemlichen Borsten.

28. *C. ornaticrus* Kieff., ♀: die 5 Endglieder verlängert, walzenrund, 2mal so lang wie dick, ohne Wirtel, 2.—9. keglig, $1^1/_2$mal so lang wie dick.

29. *C. palmarum* Kieff., ♂: die 4 Endglieder verlängert, die Richtung der vorhergehenden fortsetzend, 11. proximal kuglig, mit langem Wirtel, distal walzenrund, 4mal so lang wie das 10., 2mal so lang wie das 12., 12.—13. proximal seicht halbkuglig, dieser Teil durch eine Naht von dem längeren walzenrunden distalen Teil getrennt und mit einem Wirtel, ausgenommen beim Endglied; ♀: die 4 resp. 5 Endglieder verlängert, 2. quer, 3.—9. kurz keglig, kaum länger als dick, 10. nicht länger als das 9. aber ohne Wirtel und ohne die 2 hyalinen Fortsätze, die beim 2.—9. vorhanden sind, 11.—13. doppelt so lang wie dick, walzenrund, 14. länger als das 13. und mit kurzem Endgriffel, wie üblich.

30. *C. psilonotus* Kieff., ♂: die 4 Endglieder verlängert, 2.—10. kuglig, 11. 3mal so lang wie das 10., proximal kuglig und mit Wirtel, distal lang walzenförmig und schief, jedes der 3 folgenden ist kürzer als das 11.

31. *C. resinicola* Kieff., ♂: die 4 Endglieder verlängert, 2.—7. kuglig, mit sehr kurzem geraden Hals, 8.—10. mit schrägem Hals, dieser so lang wie das Glied, 11. mit schrägem Hals, dieser 4mal so lang wie das Glied, 12.—14. ziemlich walzenförmig, 12. kürzer als das 11., länger als das 13.

32. *C. rivicola* Kieff., ♀: die 5 Endglieder verlängert, walzenrund, 2—3mal so lang wie das 9., 2.—9. kuglig.

33. *C. setosicrus* Kieff., ♂: die 4 Endglieder eirund, 3.—10. etwas quer.

34. *C. semipilosus* Kieff., ♀: die 5 Endglieder verlängert, jedes 3—4mal so lang wie das 9., 2.—9. kuglig.

35. *C. seychellensis* Kieff., ♀: die 5 Endglieder verlängert, jedes doppelt so lang wie das 9., 2.—9. fast kuglig.

36. *C. tetracladus* Kieff., ♀: die 5 Endglieder kaum länger als dick, ausgenommen das letzte, 3.—9. etwas quer.

37. *C. trichotomma* Kieff., ♂: die 3 Endglieder verlängert, 2.—9. quer, dann kaum so lang wie dick, 10. und 11. ein wenig länger als dick, 12. 4mal so lang wie dick, 13. und 14. 3mal.

38. *C. urbicola* Kieff., ♂: Antenne 13gliedrig, 2.—9. kuglig, 10. basal kuglig, so lang wie die 3 folgenden zusammen, 11. und 12. noch mit basalem Wirtel.

39. *C. xanthophilus* Kieff., ♀: die 5 Endglieder verlängert, jedes 3—4mal so lang wie das 9., 2.—9. kuglig.

1. *Culicoides brevimanus* Kieff., ♀: die 5 Endglieder verlängert, fast walzenförmig, $2^1/_2$mal so lang wie dick, 2.—4. fast kuglig, 5.—9. fast walzenrund, 2mal so lang wie dick, Wirtelhaare doppelt so lang wie das Glied, die hyalinen, pfriemlichen Anhänge etwas kürzer als das Glied; am Ende des Gliedes noch je ein sehr kurzes, glashelles, fast nur warzenförmiges Gebilde.

2. *C. bilobatus* Kieff., ♂: nur 3 Endglieder verlängert, 2.—11. kuglig, 2. mit 2 kurzen distalen Borsten, 3.—11. mit 1 distalen abstehenden Borste.

3. *C. ceylonicus* Kieff., ♀: 2.—9. etwas quer, 10.—14. kaum länger als dick.

4. *C. himalayae* Kieff., ♂: nur 3 Endglieder verlängert, 3.—11. mit 1 abstehenden Borste; ♀: die 5 Endglieder verlängert, mit Wirtel und distalen Borsten, 4.—9. walzenrund, nur mit Wirtel.

5. *C. leucostictus* Kieff., ♀: die 5 Endglieder verlängert, doppelt so lang wie dick, 3.—9. kuglig.

6. *C. macrostoma* Kieff., ♀: die 5 Endglieder verlängert.

7. *C. molestior* nom. nov. (*molestus* Kieff. non Skuse), bei ♂, ♀ sind die 4 Endglieder verlängert, 3.—10. nicht länger als dick.

8. *C. montivagus* Kieff., ♂: die 5 Endglieder verlängert, 3mal so lang wie dick, 3.—9. kuglig.

9. *C. nigrosignatus* Kieff., ♀: die 5 Endglieder verlängert, 2.—9. $1^1/_2$mal so lang wie dick, 10.—13. 3mal, 14. 4mal.

10. *C. nitidilus* Kieff., ♀: die 4 Endglieder verlängert, 2.—10.

kuglig, 11.—14. walzenrund, fast doppelt so lang wie dick, 14. etwas länger.

11. *C. odiosus* Kieff., ♀: die 5 Endglieder verlängert, 3.—9. allmählich länger werdend, das 3. kaum länger als dick, 6.—9. doppelt so lang wie dick, 10.—14. 3mal so lang wie dick, alle ziemlich walzenrund.

12. *C. opacus* Kieff., ♂, ♀: nur 4 Endglieder verlängert, walzenrund, doppelt so lang wie dick, die 3 letzten ohne Wirtel noch Streifung, 3.—10. kuglig, mit kurzem Wirtel, in der proximalen Hälfte längs gestreift, das 1. verlängerte Glied, nämlich das 11., mit Wirtel und am verdickten Grunde längs gestreift.

13. *C. oxystoma* Kieff., ♀: 5 Endglieder verlängert, walzenrund, etwas über doppelt so lang wie dick, 2.—5. ziemlich kuglig, 6.—9. fast ellipsoidal.

14. *C. paivai* Kieff., ♀: nur 1 Endglied verlängert, 2.—13. fast kuglig.

15. *C. peregrinus* Kieff., ♀: die 5 Endglieder verlängert und walzenrund, 2.—9. fast kuglig.

16. *C. pictiventris* Kieff., ♀: ohne verlängerte Endglieder, 2.—5. ziemlich kuglig, die folgenden fast keglig, etwas länger als dick, alle mit Wirtel.

17. *C. quadrilobatus* Kieff., ♂: die 5 Endglieder verlängert, 2.—9. spindelförmig, 10.—14. je doppelt so lang wie das 9. und aus 2 Knoten bestehend; ♀: die 9 Endglieder verlängert, 2.—5. kuglig, 6.—9. walzenrund, doppelt so lang wie dick, 10.—13. $2^1/_2$mal, 14. um die Hälfte länger als das 13.

18. *C. scapularis* Kieff., ♂, ♀: nur 4 Endglieder verlängert, 2.—10. kuglig, 11.—14. beim ♂ doppelt so lang wie dick, 11.—13. beim ♀ fast doppelt so lang wie dick, das 14. wie beim ♂.

19. *C. scotti* Kieff., ♀: nur 1 Endglied verlängert, 2.—13. keglig, doppelt so lang wie dick, 14. 3mal.

20. *C. setiger* Kieff., ♂: die 4 Endglieder verlängert, flaschenförmig, 3mal so lang wie dick, 2.—10. fast kuglig; ♀: die 5 Endglieder verlängert, 2.—6. fast kuglig, 7.—9. eirund, 10.—13. lang eiförmig, doppelt so lang wie dick, 14. doppelt so lang wie das 13., alle mit je 1 kurzem pfriemlichen Anhang.

21. *C. seychellensis* Kieff., ♂: die 4 Endglieder verlängert, walzenrund, 2—3mal so lang wie dick, 2.—10. fast kuglig; ♀: nur 1 Endglied verlängert, 2.—13. keglig, doppelt so lang wie dick.

1. *Dasyhelea calcuttensis* Kieff., ♀: die 5 Endglieder verlängert, jedes 2—3mal so lang wie das 9., 2.—9. kuglig.

2. *D. perplexus* Kieff., ♀: die 5 Endglieder verlängert, jedes 3mal so lang wie das 9., 2.—9. quer.

1. *Stilobezzia bimacula* Kieff., ♂: die 5 Endglieder verlängert, fadenförmig, 2.—9. nicht länger als dick.

2. *St. festiva* Kieff., ♂, ♀: die 5 Endglieder verlängert, ein jedes 3mal so lang wie das 9., 3.—9. beim ♂ fast kuglig, kaum länger als dick, beim ♀ fast walzenrund, $1^1/_2$mal so lang wie dick.

3. *St. inermipes* Kieff., ♀: Geißelglieder allmählich verlängert, 2.—5. doppelt so lang wie dick, 6.—9. 3—4mal, 10. länger als das 9., kürzer als das 11.

4. *St. viridiventris* Kieff., ♀: die 5 Endglieder verlängert, jedes doppelt so lang wie das 9., 2.—9. 2—3mal so lang wie dick.

1. *Sphaeromias albiditarsis* Kieff., ♀: ?

2. *S. areolaris* Kieff., ♀: die 4 oder 5 Endglieder verlängert, 3.—9. fast walzenrund, 2—3mal so lang wie dick.

3. *S. bisignata* Kieff., ♀: die 5 Endglieder verlängert, jedes doppelt so lang wie das 9., 2.—9. doppelt so lang wie dick.

4. *S. dentata* Kieff., ♂: die 4 Endglieder verlängert, 3mal so lang wie dick, 3.—8. $1^1/_2$mal, 9. und 10. 2mal, alle walzenrund; ♀: die 5 Endglieder verlängert, 2.—9. doppelt so lang wie dick, 10.—13. etwas länger als die vorigen, 14. $1^1/_2$mal so lang wie das 13., alle walzenrund.

5. *S. filitarsis* Kieff., ♀: die 5 Endglieder verlängert, jedes 3mal so lang wie das 9., 3.—9. fast kuglig.

6. *S. hexacantha* Kieff., ♀: die 5 Endglieder verlängert, jedes 2mal so lang wie das 9., 2.—9. walzenrund, $1^1/_2$mal so lang wie dick.

7. *S. inermis* Kieff., ♂: die 4 Endglieder allmählich verlängert, 3.—8. $1^1/_2$mal so lang wie dick, 9. und 10. 2mal, alle walzenrund.

8. *S. pulchripennis* Kieff., ♂: die 4 Endglieder verlängert, 3.—10. walzenrund, $1^1/_2$mal so lang wie dick, 11. basal verdickt, dann schräg, kürzer als das 12., 12.—14. je 2mal so lang wie das 9., ♀: die 5 Endglieder verlängert, jedes $1^1/_2$mal so lang wie das 9., 3.—9. walzenrund, allmählich verlängert.

1. *Palpomyia albipennis* Kieff., ♀: die 5 Endglieder verlängert, ziemlich walzenförmig, 3mal so lang wie dick, 3.—9. fast walzenrund.

2. *P. burmae* Kieff., ♀: die 5 Endglieder verlängert, alle Flagellumglieder walzenrund und gestreckt.

3. *P. cinerea* Kieff., ♀: die 5 Endglieder verlängert, 2mal so lang wie dick, 3.—9. $1^1/_2$mal.

4. *P. disticta* Kieff., ♀: die 6 Endglieder verlängert, 3.—8. fast walzenrund, 2mal so lang wie dick, 9. um die Hälfte länger als das 8., 10.—13. 3mal so lang wie das 8., 14. länger als das 13.

5. *P. filicornis* Kieff., ♀: die 5 Endglieder verlängert, walzenrund, jedes 5mal so lang wie das 9., 3.—9. umgekehrt keglig, 2—3mal so lang wie dick.

6. *P. inaequalis* Kieff., ♀: die 5 Endglieder verlängert, 3mal so lang wie das 9., 2.—9. $1^1/_2$mal so lang wie dick.

7. *P. interrupta* Kieff., ♀: die 5 Endglieder verlängert, fadenförmig, jedes 4mal so lang wie das 9., 3.—9. walzenrund, $1^1/_2$mal so lang wie dick.

8. *P. leucopogon* Kieff., ♂: die 5 Endglieder verlängert, fadenförmig, zusammen kürzer als die 8 vorhergehenden, 3.—9. walzenrund, fast 2mal so lang wie dick.

9. *P. longicornis* Kieff., ♀: die 5 Endglieder verlängert, jedes 2mal so lang wie das 9., 3.—8. fast walzenrund, $1^1/_2$mal so lang wie dick, 9. etwas länger als das 8.

10. *P. pictipes* Kieff., ♀: die 5 Endglieder verlängert, fadenförmig, jedes fast 3mal so lang wie das 9., 3.—9. allmählich länger werdend, 3. $1^1/_2$mal so lang wie dick, 9. $1^1/_2$mal, 2 einfache Borsten ersetzen die pfriemlichen Anhänge.

11. *P. polysticta* Kieff., ♀: ?

12. *P. pulchripes* Kieff., ♀: wie bei *pictipes*.

13. *P. pungens* Kieff., ♀: die 5 Endglieder verlängert, $2^1/_2$mal so lang wie dick, 3.—8. fast walzenrund.

14. *P. rivularis* Kieff., ♀: ?

15. *P. roseiventris* Kieff., ♀: die 5 Endglieder verlängert, fadenförmig, zusammen etwas kürzer als 2.—9., 3.—9. fast 2mal so lang wie dick, walzenrund.

16. *P. tetrasticta* Kieff., ♀: die 6 Endglieder verlängert, 3.—8. fast walzenrund, 2mal so lang wie dick, 9. 3mal, 10.—14. zusammen 2mal so lang wie 2.—9.

1. *Pachyleptus rufipes* Kieff., ♀: die 5 Endglieder verlängert, walzenrund, jedes 3mal so lang wie das 9., 2.—9. fast walzenrund, 2mal so lang wie dick, alle Flagellumglieder auf gleiche Weise beborstet.

1. *Dibezzia ceylanica* Kieff., ♀: die 5 Endglieder verlängert,

jedes 3mal so lang wie das 9., 2.—9. ziemlich walzenrund, 3—4mal so lang wie dick, Borsten, wie bei den folgenden, nicht zu Wirteln gereiht.

2. *D. clavata* Kieff., ♀: die 5 Endglieder verlängert, fadenförmig, jedes 4mal so lang wie das 9., 3.—9. ziemlich walzenrund, $1^1/_2$mal so lang wie dick.

3. *D. himalayae* Kieff., ♀: die 5 Endglieder verlängert, jedes 2mal so lang wie das 9., 3.—9. ziemlich walzenrund, 3mal so lang wie dick.

4. *D. longistila* Kieff., ♀: die 5 Endglieder verlängert, fadenförmig, 3.—9. fast walzenrund, 2mal so lang wie dick.

5. *D. spinigera* Kieff., ♀: die 5 Endglieder verlängert, 10.—12. allmählich verlängert, das 10. fast doppelt so lang wie das 9., 3.—9. ziemlich walzenrund.

1. *Bezzia armatipes* Kieff., ♀: die 5 Endglieder verlängert, etwas länger als dick, fast walzenrund, 2.—10. kuglig.

2. *B. bidentata* Kieff., ♀: die 5 Endglieder verlängert, 5—6mal so lang wie dick, 3.—9. doppelt so lang wie dick.

3. *B. facialis* Kieff., ♂: 3 oder 4 Endglieder verlängert, 3.—10. kaum länger als dick, 11. 2mal so lang wie dick, 12.—14. 3—4mal so lang wie dick.

4. *B. flaviventris* Kieff., ♀: die 4 Endglieder verlängert, 2—3mal so lang wie dick, 2.—10. kuglig.

5. *B. gracilipes* Kieff., ♀: die 5 Endglieder verlängert, jedes 2mal so lang wie das 9., 3.—9. fast walzenrund, wenig länger als dick.

6. *B. hydrophila* Kieff., ♂, ♀: die 5 Endglieder verlängert, walzenrund, beim ♂ 12.—14. 4mal so lang wie dick, 2.—8. kuglig; ♀: 3.—9. 2mal so lang wie dick, 10.—14. 4—5mal.

7. *B. indecora* Kieff., ♂: die 5 Endglieder verlängert, jedes doppelt so lang wie das 9., 2.—9. quer, ohne Borsten.

8. *B. lacteipennis* Kieff., ♀: die 5 Endglieder verlängert, 2mal so lang wie dick, 3.—9. fast kuglig.

9. *B. longipennis* Kieff., ♀: die 5 Endglieder verlängert, fast walzenrund, jedes 3mal so lang wie das 9., 3.—9. kurz ellipsoidal.

10. *B. nigricans* Kieff., ♀: die 5 Endglieder verlängert, 2—3mal so lang wie dick, 3.—9. kuglig.

11. *B. ornatissima* Kieff., ♂: 4 Endglieder verlängert, ohne Wirtel, 2.—10. walzenrund, wenig länger als dick, allmählich länger werdend, 11. so lang wie das 12. und 13. zusammen, 12. 3mal so lang wie dick, 14. $1^1/_2$mal so lang wie das 13.; ♀: 5 Endglieder verlängert, walzenrund, $1^1/_2$—2mal so lang wie dick, 3.—9. kuglig.

12. *B. rufiventris* Kieff., ♀: 5 Endglieder verlängert, jedes 2—3mal so lang wie das 9., 3.—9. Glied fast walzenrund, 2mal so lang wie dick.

13. *B. scotti* Kieff., ♀: 5 Endglieder verlängert, ziemlich walzenrund, jedes 3mal so lang wie das 9., 3.—9. kurz ellipsoidal.

14. *B. seychellensis* Kieff., ♂: ?

15. *B. trispinosa* Kieff., ♀: 5 Endglieder verlängert, walzenrund, jedes 2mal so lang wie das 9., 3.—9. ellipsoidal.

1. *Serromyia festiva* Kieff., ♂: ?

1. *Leptoconops kerteszi* Kieff., ♀: Antenne nur 12gliedrig, nur 1 verlängertes Endglied, gestreckt ellipsoidal, dicker und fast 3mal so lang wie das vorletzte, proximal mit einem Haarwirtel, 3.—11. die ersten quer, die folgenden allmählich kuglig werdend, alle mit einem Wirtel.

1. *Stenoxenus dimorphus*[1]) Kieff., ♂, ♀: 5 Endglieder verlängert, 6—8mal so lang wie dick, 2.—9. doppelt so lang wie dick, ohne Wirtel.

2. Zahl der Antennenglieder. Die Vertreter dieser Gruppe haben in der Regel 14gliedrige Fühler, doch sind mir folgende Ausnahmen bekannt: 13gliedrige Fühler, so z. B. *Ceratopogon coarctatus*, *C. urbicola*, *Tersesthes torrens* Towns., die Weibchen von *Mycterotypus* Noe; 12gliedrige Fühler sind nur für *Leptoconops kerteszi* bekannt. Nicht nur Becker (in: Jahreshefte Ver. Naturk. Württemberg, 1909), sondern schon vor ihm Poey (in: Mem. Hist. Nat. Cuba, 1851, Vol. 1, p. 236) sowie Miall u. Hammond (in: The structure of the Harlequin Fly, 1900, p. 93) haben 15- resp. 14gliedrige Fühler gezählt, indem sie das rudimentäre Basalstück oder den Antennenträger als 1. Fühlerglied aufgefaßt haben. Es lassen sich Gründe für und gegen diese Auffassung vorbringen. Jedenfalls würde es für die Bestimmung der Chironomiden keineswegs von Vorteil sein, wenn von 15 Fühler-

---

1) Die Gattung *Stenoxenus* wurde von Coquillett auf ein Exemplar mit abgebrochenen Fühlern gegründet, und auf ihr wurde, von demselben Autor, die Familie *Stenoxenidae* gegründet. Schon in meiner Zusammenstellung der *Chironomidae* (Genera Insectorum 1906) habe ich diese vermeintliche Familie der *Stenoxenidae* als Unterfamilie zu den Chironomiden und zwar neben die *Ceratopogon*-Gruppe gebracht. Da ich inzwischen eine neue *Stenoxenus*-Art und zwar in beiden Geschlechtern zur Ansicht erhielt, kam ich zur Überzeugung, daß *Stenoxenus* auch nicht eine besondere Unterfamilie bilden kann, sondern in die *Ceratopogon*-Gruppe untergebracht werden muß und von *Bezzia* kaum zu unterscheiden ist.

gliedern die Rede wäre, da wo nur 14 zum Vorschein kommen; schon aus diesem Grunde wird wohl jeder Systematiker die Auffassung von Poey als unbrauchbar verwerfen müssen.

In den *Chironomus*- und *Tanypus*-Gruppen ist die Zahl der Fühlerglieder, noch mehr als in der *Ceratopogon*-Gruppe, der Veränderlichkeit unterworfen, indem häufig 6-, resp. 12- oder 13gliedrige Fühler da vorkommen, wo man früher 7-, resp. 14gliedrige Fühler als Gattungsmerkmal angegeben hatte.

3. Anhänge der Antennenglieder. Daß die Beborstung der Fühler für die Systematik von Bedeutung sein könne, hat Speiser mit folgenden Worten hervorgehoben: „Schon die wenigen Stichproben, die ich nehmen konnte, haben mich belehrt, dass diese ein so mannigfaltiger Gestaltung fähiges Element ist, dass hier noch viel nachzuholen sein wird. Wenn dann diese speziellen Verhältnisse studiert und festgelegt sein werden, dürfte daraus unsern Kenntnissen über die systematischen Verwandschaften dieser Tiere und ihrer Gruppen untereinander erhebliche Förderung erwachsen.“ Die Beobachtungen, die Speiser dann mitteilt, beschränken sich auf zwei Fälle. Es wurde nämlich, bei einer Art, von ihm festgestellt, daß die 5 Endglieder nicht, wie üblich, am Grunde einen Wirtel tragen; ferner, bei zwei Arten, daß die 8 ersten Geißelglieder des Weibchens, außer dem gewöhnlichen Haarwirtel, noch je ein eigentümliches Gebilde, eine sogenannte „Sichelborste“ tragen. Beide Beobachtungen sind längst bekannt. Es kommt aber auch vor, daß an allen Geißelgliedern des Weibchens der Haarwirtel fehlt und nur eine zerstreute Beborstung erscheint, dies ist sogar Regel in den artenreichen Gattungen *Palpomyia* und *Bezzia*. Ebenso erscheinen die verlängerten Endglieder des Männchens bald ohne Haarwirtel, z. B. *Ceratopogon auronitens*, *C. decipiens*, *C. mülleri*, *Culicoides setiger* etc., bald mit einem basalen Haarwirtel, was für *Ceratopogon* und *Culicoides* meistens der Fall ist. Ferner sind die außerordentlichen langen Wirtel der Männchen nicht immer den Gliedern pinselartig anliegend, sondern oftmals abstehend und ausgebreitet wie bei *Chironomus*, dies gilt u. a. für *Ceratopogon auronitens* und *C. decipiens*. Die sogenannten „Sichelborsten“, die ich bald als „appendices“ oder „appendices subuliformes“, bald als „lamelles subuliformes“ bezeichnet habe, kommen oftmals auch beim ♂ vor, aber in Gestalt einer abstehenden, glashellen bis braunen, stumpfen oder spitzen Borste, und zwar bald einzeln, bald zu zwei an den 9 ersten Geißelgliedern, so z. B. bei *C. mülleri*, *C. palmarum*, *Culicoides himalayae*; am 1. Geißelglied erreichen sie

oftmals eine sehr bedeutende Länge, so bei *C. mülleri*, wo die beiden Borsten viel länger als der basale Wirtel sind. Beim Weibchen haben sie meistens die Gestalt von geraden oder eingekrümmten Borsten, seltner von breitern, spitzen oder ganz stumpfen, geraden oder eingekrümmten Gebilden, welche bald kürzer (z. B. *Culic. brevimanus*), bald länger als das Glied selbst erscheinen und nie in der Reihe der Wirtelhaare, wie Speiser sie abbildet, sondern stets distal von denselben stehen. In den benachbarten Gruppen der *Chironominae* sind diese Anhänge stärker entwickelt und mannigfaltiger gestaltet, ich beobachtete sie aber nur an den Fühlern des Weibchens, wo sie selten fehlen. Ich habe auch angegeben, daß sie in diesen Gruppen gute Anhaltspunkte für den Systematiker bilden, so z. B. in der *Orthocladius*-Gruppe, daß diese Gebilde bei *O. brevicornis* Kieff. fehlen, bei *Camptocladius foliatus* Kieff. die lanzettliche Gestalt eines Moosblattes aufweisen, bei *O. sordidellus* Zett. einen gegabelten Fortsatz darstellen, bei *O. muscicola* Kieff. als dreiästige Anhänge erscheinen (vgl. in: Ann. Soc. sc. Bruxelles 1906, Vol. 30, p. 331, 332, 334, fig. 11). Etwas ähnliches finden wir bei manchen Cecidomyiden aus der Gruppe der *Lestremininae*, dort treten diese Gebilde aber zu 4 quirlständig, an jedem Geißelglied auf; in der Gruppe der *Cecidomyinae* sind diese Anhänge häufig durch einen Wirtel von zahlreichen, bogenförmig gekrümmten, fadenartigen Gebilden ersetzt.

II. Über den Bau und die Gliederzahl der Taster.

1. Zahl der Tasterglieder. „Die Taster, schreibt Speiser, sind bisher als 4-gliedrig bezeichnet worden, und Becker gibt zuerst an (1909), daß er 5-gliedrige Taster an seiner Art gefunden habe. Ich möchte hier nur sagen, dass ich mich rückhaltlos diesem Befunde anschliessen kann.“ In Wirklichkeit sind die Taster bisher nicht bloß als 4gliedrig, sondern auch als 3gliedrig und, längst vor Becker, als 5gliedrig bezeichnet worden. Dies hätte Speiser in meiner, von ihm zitierten Arbeit (Chironomidae, Genera Insectorum, 1906), leicht sehen können. Es heißt dort, daß in den Gattungen *Tersestes* Towns. 1893 und *Mycterotypus* Noel 1905, wozu ich (1908) noch *Leptoconops kerteszi* Kieff. gestellt habe [1]), die Palpen 3gliedrig sind, während *Oecacta* Poey, 1851 und *Haematomyidium* Goeldi, 1905 5gliedrige Taster haben. An anderer Stelle (in: Ann. Soc. sc.

1) in: Ann. Mus. Nat. Hungar., Vol. 6, p. 576 (1908).

Bruxelles 1906, Vol. 30, p. 336), also ebenfalls vor Becker, wurden die Taster von *Ceratopogon mülleri* Kieff. von mir als 5gliedrig bezeichnet und beschrieben. Dagegen wurde noch in demselben Jahre (Genera Insectorum) diese Auffassung dahin geändert, daß ich bei Beschreibung der Gattung *Ceratopogon* von den Tastern angab, sie seien 4gliedrig und von einem Fortsatz ausgehend, der selbst einem basalen Glied ähnlich ist. Schon in meiner ersten Arbeit über diese Dipteren-Gruppe (1901) ist zu lesen, daß die Taster von *Cerat. boleti* Kieff. zwar 4gliedrig seien, daß aber die Basis, von welcher der Taster ausgeht, ein 1. Tasterglied darzustellen scheint; ferner, daß bei *Palpomyia albipennis* Kieff. und *P. pungens* Kieff. der Taster nicht, wie üblich, vom Distalende aber von der Mitte eines schief abstehenden Fortsatzes ausgehe und daß letzterer einem Gliede ähnlich sei. Tatsächlich ist der Höcker, den ich, für *Ceratopogon mülleri* (1906) und später Becker für *Culicoides habereri* (1909) als 1. Glied aufgefaßt haben, am Grunde nicht ringsum eingeschnürt, wie es für die eigentlichen Glieder der Fall ist, er erscheint bald in gestreckter Gestalt und ist dann einem Gliede ähnlich, bald nur beulenförmig und wird in diesem Fall wohl von niemandem als ein 1. Glied beansprucht werden, bald auch fehlt er gänzlich, so z. B. bei dem hier abgebildeten Taster von *Ceratopogon palmarum* Kieff. (Fig. A).

2. Sinnesorgan (?) des 2. Tastergliedes. Von Speiser wird das sogenannte Sinnesorgan des 2. Tastergliedes als „eine rundliche Grube beschrieben, deren Rand und, soweit sich sehen läßt, auch der Grund ganz dicht ausgestattet ist mit dünnen feinen Härchen". Möglich ist es ja, daß diese Gebilde bei verschiedenen Arten auch in verschiedenen Gestalten auftreten. Die von mir untersuchten hatten meist das Aussehen eines queren Zylinders (Fig. A u. B.), derselbe befindet sich an der Innenseite des 2., also

Fig A.
Taster von *Forcipomyia palmarum* Kieff. ♀ (cam. luc.).

des verbreiterten Gliedes, außen ist er gelb und chitinös wie die Fläche des Gliedes, das abgestutzte Distalende wird von einer weißen,

Fig B.
Mund und Taster von *Forcipomyia oriplana* Kieff. ♀ (cam. luc.).

Fig. C.
Mund und Taster von *Culicoides bilobatus* Kieff. ♂ (cam. luc.).

granulierten Membran überzogen (z. B. bei *C. palmarum*, Fig. A) oder ausgehöhlt, innen weiß und granuliert, am Rande sehr fein behaart (z. B. *C. oriplanus*, Fig. B). Bei *Culicoides perplexus* fand ich es so, wie Speiser angibt, also ohne Erhöhung. Das ♂ von *Culicoides bilobatus* hat das 2. Tasterglied nicht verdickt, das Sinnesorgan ist höckerartig vorstehend (Fig. C).

III. Systematische Stellung einiger *Ceratopogon*-Arten.

Walker (1856) hat die Untergattung *Forcipomyia* von *Ceratopogon* Meig. 1818 (*Heleas* Speiser) dadurch unterschieden, daß der Metatarsus bei ersterer länger, bei letzterer kürzer sei als das folgende Glied. Speiser fragt sich nun, warum ich meine „nur als Larven bekannte Arten *boleti*, *latipalpis* und *resinicola*" zu *Ceratopogon* Meig. 1818 (*Helea* Speiser) eher als zur Untergattung *Forcipomyia* gestellt habe? Er bringt dann die beiden ersten „wegen der eigenartig geknöpften inneren Dorsalborsten der Larven" zur Untergattung *Forcipomyia*, letztere dagegen, „weil ihre innere Dorsalborsten ganz ohne Auszeichnungen sind", zu *Ceratopogon* (*Helea* Speiser). Auch auf p. 736 schreibt Speiser von diesen Larven, daß „die zugehörigen Imagines nicht ermittelt werden konnten". In Wirklichkeit wurden aber diese Arten, alle drei, nicht nur als Larven, sondern auch als Imagines beschrieben! Der Hinweis auf die Zeitschrift, in der die Imagines beschrieben worden sind, befindet sich eben in der von Speiser zitierten Schrift (Genera Insectorum), scheint aber von Speiser übersehen worden zu sein. Ferner haben diese 3 Arten den Metatarsus länger als das folgende Glied und mußten somit alle 3 zu *Ceratopogon* (*Helea* Speiser) und nicht zu *Forcipomyia* gestellt werden. Nur für 1 könnte ein Zweifel berechtigt sein, und diese 1 ist nicht *resinicola*, sondern vielmehr *boleti*, bei welcher der Metatarsus beim ♂ dem folgenden Glied gleich ist, während er beim ♀ länger als das folgende Glied erscheint; ich habe deshalb in einer Fußnote (Genera Insectorum, p, 49) bemerkt, daß beide Untergattungen wenig scharf voneinander getrennt sind und ihre Berechtigung somit in Frage kommt.

IV. Bedeutung und Wert des Gattungsnamens *Helea*.

Meigen hat die Gattung *Helea* in seiner bis zum Jahre 1907 unbekannt gebliebenen und von ihm selbst nie mehr erwähnten Erstlingsarbeit mit folgender Diagnose und ohne Angabe eines Typus aufgestellt: „Antennes filiformes à treize articulations, dont les premières sont sphériques et les suivantes oblongues: celles du mâle garnies de longs poils en forme de pinceau, celles de la femelle velues. Les ieux à réseau réniformes. Les ieux lisses manquent. Les ailes portées en toit. 11 espèces." Diese Diagnose paßt auf alle Gattungen der *Ceratopogon*-Gruppe, bezieht sich aber auf keine

insbesondere. 3 Jahre später (in: Illiger's Magazin 1803, Vol. 2, p. 261) beschrieb Meigen dieselbe Gattung wieder, und zwar mit derselben Diagnose, diesmal aber unter dem neuen Namen *Ceratopogon*; dazu wurde *Tipula barbicornis* Fabr. als Type angegeben.[2]) Nach den Regeln der zoologischen Nomenklatur darf aber ein Autor den einmal aufgestellten Gattungsnamen nicht mehr umändern; demnach müßte *Ceratopogon* als Synonym und *Tipula barbicornis* Fabr. als Type zu *Helea* treten. Noch später aber, nämlich im Jahre 1830 (Syst. Beschr., Vol. 6, p. 261) schrieb Meigen: „*Ceratopogon barbicornis* fällt ganz weg. Das Exemplar in Fabricius' Sammlung ist ein *Chironomus*, und, soviel sich aus den Trümmern schließen läst, *Chir. obscurus*." [3]) Dieser *Chironomus barbicornis* Fabr. gehört nun zur Gattung *Orthocladius*. Die Type von *Ceratopogon* resp. *Helea* gehört also nicht einmal in die *Ceratopogon*-Gruppe! Somit müßte der Name *Helea*, wenn die Type den Ausschlag geben soll, in die *Chironomus*-Gruppe, an Stelle von *Orthocladius* V. d. Wulp gebracht und *Ceratopogon* sowie *Orthocladius* ihm als Synonymen beigegeben werden. Dem widerspricht aber die Diagnose von *Helea*, welche sich nur auf die *Ceratopogon*-Gruppe und nicht auf die *Chironomus*-Gruppe beziehen kann! Will man daraufhin den Schluß ziehen, sowohl *Helea* als auch *Ceratopogon* müßten in Wegfall kommen, wie es aus ähnlichem Grunde für *Sapholytus* Först. geschehen ist, so würde an deren Stelle, für die *Ceratopogon*-Arten mit behaarten Flügeln und einem deutlichen Empodium, der Name *Forcipomya* (Megerlé in: Meigen 1818, Type: *ambigua* Meig. = *albipennis* Megerlé) in Geltung kommen. Da Latreille inzwischen (1809) die Gattung *Culicoides* aufgestellt hat, so würde die *Ceratopogon*-Gruppe, als Unterfamilie, den Namen *Culicoidinae* tragen müssen.

Anders urteilt Coquillett (The type-species of the North American genera of Diptera, in: Proc. U.S. nation. Mus., Vol. 37, p. 499—647, August 1910). Während Speiser (Oktober 1910) den

1) Nouvelle Classification des mouches à deux ailes (Diptera L.), d'après un plan tout nouveau, par T. G. Meigen, Paris, an VIII (1800).

2) Nicht aber *Ceratopogon communis*, wie Coquillett (l. c., p. 520) schreibt.

3) Im Jahre 1818 (Syst. Beschr., Vol. 1) fügte Meigen zu den Merkmalen von *Ceratopogon* noch hinzu, daß „die Flügel mikroskopisch behaart" sind. Dadurch sind alle Arten mit unbehaarten Flügeln ausgeschieden und die Gattung hat nun diesen engern Sinn erhalten, in welchem ich sie bisher aufgefaßt habe,

Namen *Helea* für die Arten mit behaarten Flügeln und entwickeltem Empodium gebraucht haben will, gibt dagegen Coquillett *Ceratopogon communis* Meig., das heißt, eine Art mit unbehaarten Flügeln und ohne Empodium,, die nach bisheriger Auffassung zu *Palpomyia* gestellt war, als Type für *Helea* an; demnach müßte der Name *Helea* an Stelle von *Palpomyia* treten![1])

Wir erhalten als Ergebnis folgende Bedeutungen für *Helea*:

Helea Meigen 1800 = *Orthocladius* v. d. Wulp. (Typ. excl. Text).

Helea Coquillett, August 1910 = *Palpomyia*.

Helea Speiser, Oktober 1910 = *Ceratopogon* Meig. 1818 non Meig. 1803 = *Forcipomyia* Meig.

---

1) Es ist mir unbegreiflich, daß Coquillett *Atrichopogon*, d. h. Arten mit großem Empodium und kahlen Flügeln, zusammen mit *Palpomyia*, d. h. Arten ohne Empodium, als Synonymen zu *Helea* stellen konnte. Ebenso wie er *Forcipomyia*, d. h. Arten, die im Larven- und Nymphenzustand durch eine eigentümliche Beborstung ausgezeichnet und, im vollkommenen Zustand, durch ein großes Empodium und anliegend behaarte Flügel gekennzeichnet sind, als Synonym zu *Culicoides* stellen konnte, deren Larven eine geschlängelte, völlig borstenlose Gestalt aufweisen, während ihre Imagines sich durch den Mangel eines sichtbaren Empodiums und ihre fein beborsteten Flügel auszeichnen. Zu diesem Irrtum wurde Coquillett wahrscheinlich dadurch veranlaßt, daß Meigen seine im Jahre 1818 erwähnte *Forcipomyia albipennis* Meg. zuerst mit allen Arten, deren Schenkel unbewehrt sind, dann später (1830), mit allen *Ceratopogon*-Arten, deren Flügel behaart sind, irrtümlicherweise zu *Culicoides* Latr. gebracht hat.

Lippert & Co. (G. Pätz'sche Buchdr.) G. m. b. H., Naumburg a. S.

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Zur Kenntnis der Eodrilaceen und ihrer Verbreitungsverhältnisse.

Von

Dr. **W. Michaelsen** (Hamburg).

Mit Tafel 15, 1 Kartenskizze und 4 Abbildungen im Text.

Die Studien, deren Ergebnisse in der vorliegenden kleinen Abhandlung niedergelegt sind, nehmen ihren Ausgang von einer kleinen Oligochäten-Sammlung, die im Jahre 1902 von dem verdienten Oligochätologen Dr. G. Eisen in Guatemala erbeutet worden ist. Dr. Eisen überließ diese Sammlung mir, da er mein Interesse an den betreffenden Objekten kannte, selbst aber in absehbarer Zeit keine Gelegenheit zu ihrer Bearbeitung finden würde. Diese Sammlung von Guatemala enthält außer einer an andrer Stelle zu beschreibenden neuen *Dichogaster*-Art die Vertreter von 4 neuen *Eodrilus*-Arten. Die Untersuchung dieser *Eodrilus*-Arten führte auch zu Betrachtungen über die Beziehungen der Eodrilaceen-Gattungen zueinander und zu andern Sektionen der Acanthodrilinen, und hierin wurde ich weiter geführt durch eine kürzlich veröffentlichte Abhandlung Benham's [1]), in der meine Ansichten über die phyletischen Verhältnisse und die Verbreitungsverhältnisse der Eodrilaceen bestritten werden. Die

1) W. B. Benham, Report on Oligochaeta of the Subantarctic Islands of New Zealand, in: Subantarct. Isl. of New Zealand, Article 12, Wellington 1909.

Ausführungen Benham's veranlassen mich, diese Fragen noch einmal und gründlicher zu erörtern.

Gattungseinteilung der Sektion der Eodrilaceen.

Die Gattungseinteilung der Acanthodrilinen-Gruppe, die ich jüngst als Sectio *Eodrilacea* den übrigen Sektionen dieser Unterfamilie gegenüber stellte, ist einem bedeutsamen Wechsel unterworfen gewesen. In meinem System von 1900[1]) unterschied ich in dieser rein meganephridischen holoandrischen (2 Paar Hoden in 10 und 11) Gruppe 3 Gattungen, 1 acanthodriline (2 Paar Samentaschen, 2 Paar Prostaten in 17 und 19), *Notiodrilus*, und 2 microscolecine (1 Paar Samentaschen, 1 Paar Prostaten in 17), *Rhododrilus* (mit 4 Paar Samentaschen und wohl entwickeltem Muskelmagen) und *Microscolex* (mit 1 Paar Samentaschen und zurückgebildetem Muskelmagen). Nach dem Vorgange Beddard's und Benham's vereinte ich dann 1903[2]) die Gattung *Rhododrilus* mit *Microscolex*, so daß nur noch die acanthodriline Gattung *Notiodrilus* der microscolecinen Gattung *Microscolex* gegenüberstand. Später, 1905[3]), ging ich noch weiter. Aus der Untersuchung zweier offenbar einander sehr nahestehender Arten von der Possession-Insel, von denen eine acanthodrilin, die andere aber microscolecin war, ergab sich die generische Zusammengehörigkeit dieser Arten, also die Notwendigkeit der Verschmelzung der Gattungen *Notiodrilus* und *Microscolex*. Die Zusammenfassung der ganzen Gruppe zu einer einzigen Gattung *Microscolex*, also der Verzicht auf eine generische Teilung dieser Gruppe, mag als Rückschritt angesehen werden. Es war aber meiner Ansicht nach ein Rückschritt von einem falschen Wege. Er gab mir die ursprüngliche Basis zurück, von der aus eine den Verwandtschaftsverhältnissen besser entsprechende Neueinteilung vorgenommen werden konnte. Diese brachte ich dann 1907[4]) zur

1) W. Michaelsen, Oligochaeta, in: Tierreich, Lief. 10, p. 122.

2) W. Michaelsen, Die geographische Verbreitung der Oligochaeten, Berlin 1903, p. 70.

3) W. Michaelsen, Die Oligochaeten der deutschen Südpolar-Expedition 1901—1903 nebst Erörterung der Hypothese über einen früheren grossen die Südspitzen der Kontinente verbindenden antarktischen Kontinent, in: Deutsche Südpolar-Exp. 1901—1903, Vol. 9, Zool., Vol. 1, 1905, p. 21 f.

4) W. Michaelsen, Oligochaeta, in: Die Fauna Südwest-Australiens, Vol. 1, 1907, p. 138 f.

Ausführung. Ich sonderte zunächst die euryhalinen, vorwiegend subantarktischen Formen mit zurückgebildetem Muskelmagen als Gattung *Microscolex* (mit acanthodrilinen und microscolecinen Formen) ab und teilte dann den Rest, also die mit wohl ausgebildetem Muskelmagen versehenen Formen, in die beiden Gattungen *Eodrilus* (acanthodrilin, mit weltweiter, zersprengter Verbreitung) und *Rhododrilus* (microscolecin, ganz auf das neuseeländische Gebiet beschränkt). Als ich dann 1910 [1]) eine Einteilung der ganzen Unterfamilie der Acanthodrilinen in verschiedene Sektionen vornahm, stellte ich diesen als *Eodrilacea* zusammengefaßten Gattungen mit lumbriciner Borstenanordnung noch 2 Gattungen mit perichätiner Borstenvermehrung an die Seite, die Gattungen *Perieodrilus* Mich. *n. g.* (acanthodrilin) und *Dinodriloides* Benham (microscolecin). [Diese beiden Gattungen mit perichätiner Borstenvermehrung können bei den nachfolgenden Erörterungen außer Frage bleiben.]

Gegen mein neueres System (von 1907) wendet sich nun Benham in einer kürzlich veröffentlichten Abhandlung. [2]) Benham will die Gattung *Notiodrilus* im frühern Sinne (acanthodrilin, mit wohl ausgebildetem oder mit rückgebildetem Muskelmagen) aufrecht erhalten wissen, also die Verschmelzung mit microscolecinen Formen und die Abtrennung der mit wohlausgebildetem Muskelmagen versehenen Formen als Gattung *Eodrilus* nicht anerkennen. Dieser Gattung *Notiodrilus* stellt er dann die microscolecinen Formen in 2 Gattungen gesondert gegenüber, als Gattung *Rhododrilus* (microscolecin, mit langen, 5—8 Segmente durchsetzenden Prostaten und wohl entwickeltem Muskelmagen) und *Microscolex* (microscolecin, mit kleinen, auf 1 oder 2 Segmente beschränkten Prostaten und zurückgebildetem Muskelmagen).

Was zunächst die geographische Begründung Benham's anbetrifft, so ist er doch wohl im Irrtum, wenn er von *Eodrilus* sagt: „— indeed, half the species are subantarctic". Ich kann bei geneigtester Zählung, d. h. wenn ich die 2 oder 4 kapländischen *Eodrilus*-Arten den subantarktischen zuordne, was kaum angängig ist, nicht mehr als 8 bzw. 10 subantarktische *Eodrilus*-Arten zusammenbringen, und diesen standen 1909 nicht weniger als 19 (jetzt 25) subtropische

1) W. Michaelsen, Oligochäten von verschiedenen Gebieten, in: Mitt. Mus. Hamburg, Vol. 27, p. 52 f.

2) W. B. Benham, Report on Oligochaeta of the Subantarctic Islands of New Zealand, in: Subantarct. Isl. of New Zealand, Article 12, 1909, p. 269.

und tropische gegenüber. Wirklich subantarktisch sind nur 6 *Eodrilus*-Arten, 2 vom magalhaensischen und 4 vom neuseeländischen Gebiet.

Auch die auf morphologischen Verhältnissen beruhenden Einsprüche Benham's sind nicht stichhaltig. Benham sagt: „It seems to me that the double prostate pair is a more important feature than the size of gizzard, which may, one would imagine, readily be associated with the nature of the food." Den in diesem Ausspruch enthaltenen Leitsatz muß ich als unanwendbar zurückweisen. Man kann und darf nicht ganz allgemein die verschiedenen Charaktergruppen auf ihre systematische Wertigkeit hin normieren und als bedeutsamer oder als weniger bedeutsam bezeichnen. Ich habe genugsam darauf hingewiesen, daß gewisse Charaktergruppen in einer Familie oder Unterfamilie von hoher systematischer Bedeutung sind, während sie in einer andern Familie oder Unterfamilie viel niedriger bewertet werden müssen. Dies habe ich durch zahlreiche ganz klar liegende Fälle der Oligochäten-Systematik nachgewiesen.

Ein solcher in verschiedenen Gruppen sehr verschieden zu bewertender Charakter ist der erste der beiden von Benham einander gegenüber gestellten Charaktere, die Doppelpaarigkeit der Prostaten oder der sogenannte acanthodriline Zustand des männlichen Ausführapparats. Dieser acanthodriline Zustand (Prostaten 2 Paar, am 17. und 19. Segment ausmündend) hängt zweifellos ursprünglich mit der eigentümlichen, schon in der phyletisch recht alten Familie der Lumbriculiden eingetretenen Verdoppelung der Gonadenpaare und der Ausführapparate zusammen. Es ist ein phyletisch sehr alter Charakter, der in den verschiedensten Gruppen der höhern Oligochäten den mehr archaischen Zustand darstellt. Durch Reduktion, durch Schwinden einer Hälfte dieser Doppelbildung, entsteht dann der sogenannte microscolecine Zustand (nur vordere Prostaten des 17. Segments übrig bleibend), seltner der balantine Zustand (Prostaten des hintern Paares im 19. Segment übrig bleibend). Nur kleine Gruppen (Unterfam. *Diplocardinae*) haben den ursprünglichen acanthodrilinen Zustand rein erhalten. In den meisten Gruppen ist bei einem Teil der Arten die microscolecine Reduktion eingetreten, aber in den verschiedenen Gruppen in sehr verschiedener Weise. Z. B. in der Unterfam. *Trigastrinae* finden wir nur verhältnismäßig wenige microscolecine Formen, diese aber so in den verschiedensten Verwandtschaftsgruppen und in den verschiedensten Distrikten des Trigastrinen-Gebietes zerstreut, daß an einen systematischen Zusammenhang dieser Reduktionsformen (der microscolecinen Triga-

strinen) nicht gedacht werden kann. Mehrfach sehen wir zwei augenscheinlich ganz nahe verwandte Arten in dieser Hinsicht verschieden ausgebildet, die eine acanthodrilin, die andere microscolecin (z. B. die microscolecine *Dichogaster nigra* (Bedd.) der acanthodrilinen *D. caecifera* (Benh.) nahe stehend, beide zu der engen Gruppe der *Dichogaster* mit zahlreichen schlauchförmigen Blindsäcken am Mitteldarm gehörig). Ganz anders liegen die Verhältnisse andrerseits bei der Sektion *Chilotecea* der Unterfamilie *Acanthodrilinae*. Die mehr archaische acanthodriline Form dieser Sektion, die Gattung *Chilota*, ist in vielen Arten über die Südspitzen der Kontinente Afrika und Südamerika verbreitet (dazu eine Art von den Kap Verde'schen Inseln). Die microscolecine Reduktion findet man dagegen lediglich im amerikanischen Teil des zersprengten *Chilota*-Gebietes vertreten, nicht im afrikanischen Teil. In dem letztern findet sich lediglich eine balantine Reduktionsform. Wegen dieses Nichtauftretens der microscolecinen Reduktion bei den kapländischen Chilotaceen glaube ich annehmen zu dürfen, daß in dieser Gruppe, der Sektion *Chilotacea*, die microscolecine Reduktion ein seltneres Vorkommnis ist, mutmaßlich nur ein einziges Mal im chilenisch-magalhaenischen Gebiet aufgetreten, daß also alle microscolecinen Chilotaceen auf eine einzige Ahnenform zurückzuführen sind und demgemäß eine einheitliche Verwandtschaftsgruppe bilden. Ich sonderte deshalb die microscolecinen Chilotaceen des chilenisch-magalhaensischen Gebietes als Gattung *Yagansia* und in Homologie hiermit die südafrikanische balantine Chilotacee als Gattung *Udeina* (> *Holoscolex* Ude) von der südamerikanisch-afrikanischen Stammgattung *Chilota* ab. Es geht hieraus hervor, daß man gar nicht a priori bestimmen kann, welchen systematischen Wert die Doppelbildung der Prostaten oder, von anderer Seite betrachtet, die microscolecine Reduktion in dieser oder jener Gruppe besitzt. Man muß sich in jedem einzelnen Falle aus der Gesamtheit der morphologischen Verhältnisse und unter Berücksichtigung der Verbreitungsverhältnisse ein Bild von den Verwandtschaftsverhältnissen entwerfen und kann dann erst über den systematischen Wert einer etwaigen microscolecinen Reduktion entscheiden. Man darf sich hierbei nicht durch den auffallenden, stark in die Augen springenden Habitus der acanthodrilinen und microscolecinen Zustände beeinflussen lassen.

Bevor ich die Ergebnisse obiger Betrachtung auf den Fall *Notiodrilus-Eodrilus* anwende, will ich den zweiten der beiden von Benham einander gegenübergestellten Charaktere, das Schwinden

des Muskelmagens, auf seine systematische Bedeutung hin prüfen. Benham spricht ihm eine besondere systematische Bedeutung ab, da die Größe des Magens „readily be associated with the nature of the food". Ich selbst vermute, daß das Schwinden des Muskelmagens mit der Nahrungsaufnahme zusammenhängt, wenngleich uns für eine derartige Vermutung keine Beobachtungen zur Verfügung stehen. Was ich aber nicht ohne weiteres anerkennen kann, ist Benham's Meinung, daß eine dementsprechende Anpassung an die Natur der Nahrung „readily" vor sich gehe und daß ihr deshalb die systematische Bedeutung fehle. Die besondere Gestaltung des Wiederkäuermagens ist auch eine Anpassung an die besondere Nahrungsaufnahme, ebenso wie das Gebiß der Raubtiere, der Nagetiere usw., oder, um im Bereich der Würmer zu bleiben, die besondern Bildungen des Vorderdarms in den verschiedenen Hirudineen-Gruppen. Würde jemand daran denken, diesen Bildungen ihre Bedeutung für die Charakterisierung gewisser systematischer Gruppen abzusprechen? Nun soll bei den Oligochäten die Rückbildung eines so wesentlichen Organs wie des Muskelmagens wegen dieses Zusammenhanges mit der Art der Nahrungsaufnahme systematisch bedeutungslos sein? Für eine solche Folgerung liegt kein Grund vor, und Benham hätte aus seinem eignen System die Erkenntnis schöpfen können, daß diesem Charakter innerhalb der in Rede stehenden Oligochätengruppe doch wohl eine systematische Bedeutung zukomme. Benham kommt nämlich nach Untersuchung verschiedener neuseeländischer Formen zu dem Schluß, daß die Arten der Gruppe um *Rhododrilus minutus* Bedd. als Gattung *Rhododrilus* von der Gattung *Microscolex* (im ältesten, engsten Sinne) zu sondern seien. Als wesentlichstes Motiv für diese Sonderung gibt er zwar eine meiner Ansicht nach für generische Sonderungen ziemlich belanglose Verschiedenheit in der Länge der Prostaten an, und nur nebenbei erwähnt er, daß sich die *Microscolex* von jenen *Rhododrilus* auch durch den Schwund des Muskelmagens unterscheiden. (The gizzard, too, in *Microscolex* is „absent or rudimentary", which ist not true of our edible worms[1]) [i. e. *Rhododrilus*]). Auch in der Diagnose der Gattung *Pontodrilus* erkennt Benham die Bedeutung dieses Charakters an; denn es ist tatsächlich der einzige Charakter, abgesehen von biologischen und

1) W. B. Benham, On some edible and other new species of earthworms from the North Island of New Zealand, in: Proc. zool. Soc. London, 1904 II, p. 238.

geographischen Momenten, der diese auch von Benham anerkannte Gattung von der Gattung *Plutellus* unterscheidet.

Wenden wir nun die Ergebnisse dieser Erörterungen auf den Fall an, von dem wir ausgingen, d. h. prüfen wir nun die verwandtschaftlichen Verhältnisse der von mir als *Eodrilacea* zusammengefaßten Gruppen bzw. Gattungen der *Acanthodrilinae*, ohne der microscolecinen Reduktion a priori generische Bedeutung zuzuschreiben und ohne dem Schwund des Muskelmagens jegliche weitere systematische Bedeutung abzusprechen. Nach Maßgabe dieser beiden Charaktergegensätze sind in den Eodrilaceen mit lumbriciner Borstenanordnung (von den kleinen Gattungen, die durch eine perichätine Borstenvermehrung ausgezeichnet sind, *Dinodriloides* und *Perieodrilus*, will ich hier absehen) 4 Gruppen zu unterscheiden, 2 acanthodriline und 2 microscolecine, je 1 mit und 1 ohne Muskelmagen. Benham und ich stimmen darin überein, daß die Gruppe der microscolecinen Formen mit wohlausgebildetem Muskelmagen als Gattung aufzufassen ist. Es ist die auf das neuseeländische Gebiet beschränkte, also geographisch sehr gut charakterisierte Gattung *Rhododrilus*. Wir sind uns ferner darin einig, daß die Gruppe der acanthodrilinen Formen mit wohlausgebildetem Muskelmagen (identisch mit meiner Gattung *Eodrilus*) generisch von der Gruppe microscoleciner Formen ohne deutlichen Muskelmagen (die frühere Gattung *Microscolex* s. s.) zu sondern ist. Fraglich ist dagegen die Stellung der vierten Gruppe, der acanthodrilinen Formen ohne deutlichen Muskelmagen, jener Gruppe, die als „*Notiodrilus* bzw. *Acanthodrilus* der subantarktischen Inseln“ oder „*Notiodrilus* ohne deutlichen Muskelmagen“ in den frühern Erörterungen über den hypothetischen antarktischen Kontinent eine so große Rolle spielte. (Ich will sie hier der Kürze wegen als „*Notiodrilus* ohne M“ [d. h. Muskelmagen] bezeichnen, während die Gruppe entsprechend *Eodrilus* „*Notiodrilus* mit M“ genannt werden möge.) Benham will diese vierte Gruppe, „*Notiodrilus* ohne M“, unter Nichtwertung des Muskelmagencharakters mit der Gruppe „*Notiodrilus* mit M“ vereint und beide zusammen als Gattung *Notiodrilus* bestehen lassen, während ich sie unter Nichtwertung der microscolecinen Reduktion mit der Gruppe *Microscolex* s. s. verschmelze zur Gattung *Microscolex* s. l. Benham hat für seine Ansicht keine weitere Begründung als die oben angeführte (Schwund des Muskelmagens weniger bedeutsam als microscolecine Reduktion) gegeben. Da die Unzulänglichkeit dieser apriorischen Begründung oben dargelegt ist,

so kann ich mich hier auf die Begründung meiner entgegenstehenden Anschauung beschränken.

Was zunächst die geographische Verbreitung anbetrifft, so zeigen die beiden größern, artreichen Gruppen „*Notiodrilus* mit M“ und „*Notiodrilus* ohne M“ eine sehr charakteristische Verschiedenheit: „*Notiodrilus* mit M“, jene Oligochätengruppe, die ich aus früher dargelegten Gründen für die phyletisch älteste des Megascolecidenstammes halte, für rezente Vertreter der acanthodrilinen Urform (daher die Gattungsbezeichnung *Eodrilus*), zeigt eine ihrer phyletischen Natur entsprechende weltweite, aber zersprengte, jetzt durch große Lücken unterbrochene Verbreitung, ein zersprengtes Vorkommen in Reliktengebieten, in den Spitzen der Kontinentalmassen (Nordwest-Australien, 4 Arten; Kapland, 2 oder 4 Arten; magalhaensisches Gebiet, 2 Arten), auf frühzeitig losgelösten kontinentalen Inseln (Neuseeland, 4 Arten; Neucaledonien, 1 Art; Madagaskar, 4 Arten; Seychellen, 1 Art)[1]), in unzugänglichen, durch vorgelagertes Wüsten- oder Trockenland abgesonderten Gebieten (Chile, 3 Arten; West- und Nordwest-Australien, 2 Arten) oder innerhalb des Wüstenlandes in Oasen (Zentral-Australien, 1 Art), in schmalen gebirgigen Landstreifen mit kleinen, vorwiegend quer abfließenden Flüssen (Zentralamerika, 9 Arten) oder in sonst als Reliktengebiet bekannten Distrikten (Kamerungebirge, 1 Art). Diese Gruppe dringt also nur an zwei Stellen, im magalhaensischen Gebiet und in Neuseeland, recht weit in die subantarktische Zone ein und gehört im übrigen den tropischen bis südlich-gemäßigten Zonen an. Ganz anders ist die Verbreitung der Gruppe „*Notiodrilus* ohne M“. Auch diese Gruppe scheint circummundan zu sein, ist aber dabei vorwiegend subantarktisch. Nur an zwei Punkten, im südlichen Südamerika (Buenos-Aires, 1 Art) und im südlichen Afrika (Kapland, 2 oder 4 Arten), ragt sie nordwärts in gemäßigte Zonen hinein. Im übrigen findet sie sich im magalhaensischen Gebiet samt den Falkland-Inseln (5 Arten), auf Südgeorgien (1 Art), auf den Crozet-Inseln (2 Arten), den Kerguelen (2 Arten), der Macquarie-Insel (1 Art) und auf den Auckland-Inseln und Campbell-Inseln (2 Arten). Ihr in der amerikanischen Linie sehr breites, in der afrikanischen Linie mäßig breites Gebiet verschmälert sich also ostwärts zu einem schmalen, rein subantarktischen Streifen. (Noch charakteristischer begrenzt erscheint dieses Gebiet, wenn man in Rücksicht zieht, daß die östlichern Stationen wahrscheinlich in sehr junger geologischer Epoche, durch

1) *Maheina braueri* Mich. zu *Eodrilus*; siehe unten.

Vermittlung der Westwind-Trift — siehe unten! — erreicht und besiedelt wurden, daß diese Gruppe ursprünglich wahrscheinlich auf das südliche Südamerika beschränkt war.) Nur an zwei Punkten, im chilenisch-magalhaensischen Gebiet und in Kapland, greifen die Gebiete der „*Notiodrilus* mit M“ und der „*Notiodrilus* ohne M“ übereinander. Im übrigen sind sie ganz gesondert.

Aus rein geographischen Gründen ist also eine Trennung dieser beiden Gruppen sehr wohl gerechtfertigt, und tatsächlich ist bei geographischen Erörterungen schon lange, bevor ich diese Trennung systematisch ausführte, von der „engern Verwandtschaftsgruppe der subantarktischen *Notiodrilus* ohne Muskelmagen“ geredet worden. Wenn ich nicht irre, so wies zuerst Beddard auf die nähere Verwandtschaft dieser „*Notiodrilus* ohne M“ hin, und auch Benham machte sich später diese Erkenntnis bei seinen Erörterungen über den hypothetischen großen antarktischen Kontinent zunutze. Wie stellt sich nun hierzu die Verbreitung der kleinen Gruppe *Microscolex* s. s. (ohne M)? Wir kennen nur 5 Arten dieser Gruppe, und von 2 derselben, von *M. phosphoreus* (Ant. Dug.) und *M. dubius* (Fletch.), können wir leider die Urheimat nicht mit Sicherheit angeben, da sie vielfach verschleppt, nahezu kosmopolitisch geworden sind. Sie sind infolge dieser Verschleppung in beiden gemäßigten Zonen weit verbreitet oder circummundan und scheinen die kalten Zonen zu meiden; nur *M. phosphoreus* geht südwärts bis zur Magalhaens-Straße. Ich vermute, daß die Urheimat dieser beiden peregrinen Arten im gemäßigten Gebiet Südamerikas zu suchen ist. Diese Vermutung beruht aber hauptsächlich auf den unten gewonnenen Ergebnissen der nahen Verwandtschaft von *Microscolex* s. s. mit „*Notiodrilus* ohne M“, kann also für die Begründung dieser Verwandtschaft nicht ins Gewicht fallen. Hierfür stehen uns nur die Fundorte der übrigen Arten zur Verfügung, und das sind: Die Cordillere von Mendoza für *M. collislupi* Mich., das magalhaensische Gebiet für *M. michaelseni* Bedd.[1]) sowie die Crozet Islands für *M. enzenspergeri* Mich. Der Fundort von *M. collislupi* liegt nur wenig nördlicher als Buenos Aires, einer der Fundorte von „*Notiodrilus* ohne M“, *bovei* Rosa, schließt sich also an das Gebiet dieser Gruppe eng an. Die Fundorte der übrigen *Microscolex* s. s. liegen geradezu im Gebiet der „*Notiodrilus* ohne M“. Es ist also geo-

1) Die Nachuntersuchung dieser früher von mir zu *Yagansia* gestellten Art ergab ihre Zugehörigkeit zu *Microscolex* s. s.; siehe unten!

Eodrilus, acanthodrilin, mit M. ●
Rhododrilus, microscolecin, mit M. ○
Microscolex, ohne M. acanthodrilin ▶
Microscolex, ohne M. microscolecin >

graphisch nichts gegen eine Verschmelzung der Gruppen „*Notiodrilus* ohne M“ und *Microscolex* s. s. einzuwenden, während die charakteristische Verschiedenheit in der Verbreitung von „*Notiodrilus* mit M“ und „*Notiodrilus* ohne M“ gegen ihre Verschmelzung spricht. Die Einheitlichkeit der Verbreitungsgebiete der beiden Gattungen meiner Auffassung („*Notiodrilus* mit M“ = *Eodrilus*, „*Notiodrilus* ohne M“ + *Microscolex* s. s. = *Microscolex* s. l.) kommt am klarsten zur Anschauung, wenn man die Verbreitung dieser Formen in den drei kontinentalen Nordsüd-Linien betrachtet, wie ich sie in der folgenden Liste zusammengestellt habe, in der *E* = *Eodrilus*, *M* = *Microscolex* s. l., der Artenzahl nach gesondert in *a* = acanthodrilin (= „*Notiodrilus* ohne M“) und *m* = microscolecin (= *Microscolex* s. s.):

Amerika-Linie

Mexiko	1	*E*						
Zentralamerika	8	*E*						
Chile, Argentinien	3	*E*,	1	*a*	und	1	*m*	*M*
Magalhaens. Geb. [1])	2	*E*,	4	*a*	und	1	*m*	*M*
Südgeorgien			1	*a*				*M*

Afrika-Linie

Kamerun	1	*E*						
Seychellen und Madagaskar	5	*E*						
Kapland	2	*E*,	2	*a*				*M*
Crozet Island			2	*a*	und	1	*m*	*M*
Kerguelen			2	*a*				*M*

Australien-Linie

Australien	7	*E*						
Neucaledonien	1	*E*						
Neuseeland	4	*E*						
Auckland Islands, Campbell Islands						2	*a*	*M*
Macquarie Island						1	*a*	*M*

Der mehr tropisch-subtropische Charakter der Gattung *Eodrilus* tritt zumal in Australien deutlich hervor, da *Eodrilus* hier gerade in den übrigens intensiv durchforschten südlichen und südöstlichen Distrikten, Victoria, Tasmanien und New South Wales, ganz zu fehlen scheint.

An dieses geographische Moment schließt sich eng ein biologisches an. Die Gruppe „*Notiodrilus* mit M“ ist, soweit wir wissen, meist rein terrestrisch; nur vereinzelte Formen weisen eine halb limnische

1) Inklusive Falkland-Inseln.

Lebensweise auf, insofern sie an oder in Süßwasserlachen und -sümpfen vorkommen. Keine Art dieser Gruppe ist bisher in saliner Örtlichkeit angetroffen worden. Von vielen Arten der Gruppe „*Notiodrilus* ohne M“ ist es andrerseits nachgewiesen, daß sie bis in die saline Region des Meeresstrandes gehen, daß ihnen der Salzgehalt des Meeres nicht schädlich ist. Wahrscheinlich sind sämtliche Arten dieser Gruppe euryhalin, wenn es auch von manchen noch nicht nachgewiesen werden konnte. Ihre geographische Verbreitung, ihr vorwiegendes Vorkommen auf kleinen ozeanischen Inseln, spricht dafür. Auch in dieser Hinsicht schließt sich *Microscolex* s. s. ganz an „*Notiodrilus* ohne M“ an. *Microscolex dubius* und *M. phosphoreus* sind in salinen, litoralen Örtlichkeiten angetroffen worden, und bei *M. enzenspergeri* dürfen wir aus dem Vorkommen auf einer ozeanischen Insel auf euryhaline Fähigkeiten schließen. Ziehen wir in Betracht, wie sehr empfindlich im allgemeinen die Oligochäten gegen Salz sind — nur ganz vereinzelte kleine Gruppen haben sich an eine saline Lebensweise gewöhnen können —, so dürfen wir auch diesem biologischen Moment eine gewisse Bedeutung für die Beurteilung der Verwandtschaftsfrage zuerkennen.

Der Hauptgrund, und zwar ein durchaus zwingender Grund, für die Verschmelzung von „*Notiodrilus* ohne M“ mit *Microscolex* s. s. (ohne M) liegt aber in den morphologischen Verhältnissen. Als erstes ist hier Folgendes anzuführen: *Microscolex enzenspergeri* Mich. steht dem von demselben Fundort (Possession Island der Crozet-Gruppe) stammenden „*Notiodrilus* ohne M“ *luykeni* Mich. morphologisch so nahe, daß eine ganz enge Verwandtschaft zwischen diesen beiden Arten angenommen werden muß. Beide Arten haben ganz charakteristische artliche Merkmale gemeinsam, und zwar nicht nur äußerliche, wie die eigentümliche Pigmentierung und die besondere Borstenanordnung, sondern auch alle Eigenheiten der innern Organisation, wie die ganz spezielle Gestaltung und Ornamentierung der Penialborsten, die Gestaltung der Samentaschen etc. Wenn nicht die eine Art acanthodrilin, die andere microscolecin wäre, könnte man sie kaum artlich trennen. Eine geringe Verschiedenheit in der Stärke der Muskulatur des Samentaschenausführganges und in den Körperdimensionen bilden die einzigen spärlichen artlichen Unterschiede, außer dem durch die microscolecine Reduktion, die vielleicht mit der geringern Größe von *M. enzenspergeri* zusammenhängt, hervorgerufenen Unterschied. Aber auch die microscolecine Reduktion ist bei *M. enzenspergeri* noch nicht ganz vollendet. Die männlichen

Poren sind noch nicht mit den Prostataporen des einzig übrig gebliebenen Paares verschmolzen, sondern liegen um etwa $^1/_2$ Segmentlänge hinter den letztern, mit ihnen durch deutliche Samenrinnen verbunden. Wir haben hier also noch einen deutlichen Überrest des acanthodrilinen Zustandes. Alle Verhältnisse deuten darauf hin, daß die microscolecine Reduktion bei dieser Art ein sehr junger Charakter ist und daß sich diese beiden Arten erst in ihrem jetzigen gemeinsamen Fundort voneinander gesondert haben. Ähnlich liegen die Verhältnisse bei *M. michaelseni* Bedd. und *collislupi* Mich. Diese Formen stehen in ihren artlichen Charakteren nicht etwa dem *M. enzenspergeri* besonders nahe, sondern vielmehr den in ihrem Gebiete (südliches Südamerika bis zur Breite von Buenos Aires) vorkommenden „*Notiodrilus* ohne M" *bovei* (Rosa) und Verwandten. Auch diese südamerikanischen Arten zeigen deutliche Überreste des acanthodrilinen Zustandes und bilden hierin sowie auch in vielen artlichen Charakteren, ein Zwischenglied zwischen dem rein microscolecinen *Microscolex phosphoreus* (Dug.) und der Gruppe des „*Notiodrilus* ohne M" *bovei* Rosa (aus diesem Grunde auch vermute ich die Urheimat des *M. phosphoreus* und des ihm nahe stehenden *M. dubius* im südamerikanischen Gebiet). Wir sehen also, daß die rein microscolecinen *Microscolex* s. s. durch Übergänge mit den acanthodrilinen „*Notiodrilus* ohne M" verbunden sind und daß sich verschiedene Formen von *Microscolex* s. s. in verschiedenen Linien sehr eng an entsprechende Formen von „*Notiodrilus* ohne M" anschließen. Es lassen sich noch weitere Übereinstimmungen zwischen *Microscolex* s. s. und „*Notiodrilus* ohne M" anführen, die für die Zusammengehörigkeit derselben sprechen und die sie gemeinsam, also die Gattung *Microscolex* s. l., in einen mehr oder weniger deutlich ausgesprochenen Gegensatz zu „*Notiodrilus* mit M" oder *Eodrilus* setzen. Alle *Microscolex* s. l. haben weit gepaarte bis getrennte Borsten, *Eodrilus* meist eng gepaarte, selten weit gepaarte Borsten. Alle *Microscolex* s. l. haben, soweit wir wissen (von *M. kerguelenensis* (Lank.) unbekannt) und soweit sie überhaupt Samentaschen besitzen [1]), zwei Divertikel an den Samentaschen, was bei *Eodrilus* nur ausnahmsweise vorkommt. Alle *Microscolex* s. l. haben, soweit bekannt, große Endblasen an den Nephridien, und in Zusammenhang damit sind ihre Nephridialporen groß und deutlich. *Eodrilus* scheint dagegen durch

1) *M. dubius* (Fletch.), bei dem die ganzen Samentaschen abortiert sind, kann hier natürlich nicht mit in Rechnung kommen.

Nephridien ohne Endblasen charakterisiert zu sein. Es findet sich bei keinem das Vorkommen von Endblasen angegeben, und die wenigen Arten, die daraufhin näher untersucht sind (z. B. *E. cornigravei* Mich. und *E. tecum-umami n. sp.*), besitzen sicher keine. Daß sie auch bei den übrigen Arten dieser Gattung fehlen, darf vielleicht daraus geschlossen werden, daß bei ihnen die Nephridialporen als unscheinbar bezeichnet werden, falls sie überhaupt Erwähnung finden. Da dies Charaktere sind, die zum Teil oder vielleicht sämtlich auch bei *Eodrilus* auftreten, so können sie zwar für eine systematische Sonderung von *Eodrilus* und *Microscolex* s. l. nicht herangezogen werden. In ihrer Gesamtheit lassen sie aber *Microscolex* s. l. als eine recht einheitliche, durch enge Verwandtschaftsbande umschlossene Gruppe erscheinen, der Gattungsberechtigung zuerkannt werden muß.

Fassen wir nun alle diese Momente, die geographischen, biologischen und morphologischen zusammen, so ergibt sich ganz zwingend die Folgerung, daß *Microscolex* s. s. nicht durch Gattungsgrenzen von „*Notiodrilus* ohne M" getrennt werden darf und daß diese beiden Gruppen, zu der Gattung *Microscolex* Rosa s. l. vereint, der Gruppe „*Notiodrilus* mit M", die als Gattung *Eodrilus* Mich. zu bezeichnen ist, gegenübergestellt werden müssen. Diesen beiden Gattungen ist dann die Gruppe „*Microscolex* mit M" als Gattung *Rhododrilus* Bedd. an die Seite zu stellen und ebenso die kleinen Gattungen mit perichätener Borstenvermehrung, und zwar *Perieodrilus* Mich. neben *Eodrilus*, *Dinodriloides* Benh. neben *Rhododrilus*.

Verbreitungsverhältnisse der Gattung *Microscolex s. l.*

Einer eingehenden Erörterung bedarf die eigenartige geographische Verbreitung der Gattung *Microscolex* s. l. und ihre Ursachen. Das Vorkommen der Vertreter einer engen Verwandtschaftsgruppe, eben der *Microscolex* s. l. (damals noch zu *Acanthodrilus* s. l. gerechnet, später als *Notiodrilus* bezeichnet), auf den verschiedenen ozeanischen Inseln des subantarktischen Meeres bezeichnete Beddard [1]) als eine Hauptstütze („strongest argument") der Forbes'schen Hypothese, nach der der jetzt verhältnismäßig kleine, unter ewigem Eise begrabene antarktische Kontinent einst eine

1) F. E. Beddard, A Text-Book of Zoogeography, Cambridge 1895, p. 164.

weit größere Ausdehnung besessen und nicht nur das Gebiet jener subantarktischen Inseln umfaßt, sondern auch durch Ausläufer mit den Kontinenten Australien, Afrika und Amerika in Verbindung gestanden habe.[1]) Ich legte dann später[2]) dar, daß die in Frage kommenden Oligochäten euryhalin seien, daß ihnen ganz andere Verbreitungsmöglichkeiten offen ständen als den terrestrischen, daß für sie das Meer keine Verbreitungsschranke sei, und sie vermittels der als Westwindtrift bekannten subantarktisch-circumpolaren Meeresströmung übersee von Station zu Station gelangt sein können, indem sie treibende Tangmassen, Baumstämme oder Eismassen als Vehikel benutzten. Ihre geographische Verbreitung könne deshalb nicht als Stütze der Forbes'schen Hypothese angeführt werden.

Neuerdings wendet sich nun Benham[3]) gegen meine Darlegungen der Übersee-Ausbreitung der *Microscolex* von den subantarktischen Inseln. Seine Darstellung ist aber nicht objektiv, sondern durch subjektive Eindrücke von der Wucht subantarktischer Naturerscheinungen getrübt. Benham sagt: „Any one who has had experience of the size and tremendous power of the waves in these southern latitudes, and of the terrific wind-storms that constantly (wirklich „constantly"? Auf derselben Seite spricht Benham doch auch von „moderately calm weather"!) rage over these seas, will be in a position to recognise the high degree of improbability that seaweed could be carried from island to island by the „Westwind-Trift" without being torn into fragments". Nun, auch ich habe sehr starke Stürme in diesen Breiten, in der Nähe von Kap Hoorn, beobachtet, habe sogar bei einem recht kräftigen Sturm in einem 15 Tons-Boot mitten in solchen subantarktischen Wogen gesessen. Aber, wenn sie auch das übertreffen, was wir in ruhigern Seen als das Gewöhnliche kennen, so muß ich doch bestreiten, daß sie nun alles zermalmen, was in ihren Bereich kommt. Allerdings, was sich ihnen in festem Sitz, angewachsen an Felsen und Steinen, entgegenstellt, wird losgerissen; was sich ihnen aber einmal frei anvertraut

1) H. O. Forbes, The Chatham Islands; their relation to a former southern continent, in: Roy. geogr. Soc., Suppl. Papers, Vol. 3, London 1893.

2) W. Michaelsen, Die Oligochäten der deutschen Tiefsee-Expedition nebst Erörterung der Terricolenfauna oceanischer Inseln, insbesondere der Inseln des subantarktischen Meeres, in: Wiss. Erg. deutsch. Tiefsee-Exp. 1898—1899, Vol. 3, 1902.

3) W. B. Benham, Report on Oligochaeta of the Subantarctic Islands of New Zealand, p. 254.

hat, wird ebenso sanft gewiegt wie auf harmlosern Wellen. In dem Überschlagen der vom Wind ergriffenen Wellenköpfe, die im Verhältnis zur Masse des Wellenbergs auch nicht größer sind als anderswo, liegt tatsächlich keine besondere Wucht. Diese tritt erst wieder ein, wenn diese Wellen nun auf eine entgegenstehende Küste schlagen. Doch davon später! Ich habe mit besonderm Erfolge das von diesen Sturmwellen an fernen Inseln losgerissene und herbeigetragene Material gesammelt, habe es, nachdem sich der Sturm gelegt (diese Stürme sind wirklich nicht konstant), entweder direkt aus dem Meere aufgefischt oder am Strande, an den es durch die Brandung hinaufgeworfen war, aufgelesen. Dieses Material war durchaus nicht vollständig zermalmt. Ich habe darunter sehr wohlerhaltene, prächtige Sachen gefunden. So fischte ich z. B. nach einem solchen Sturme die beiden Originale der *Sycozoa umbellata* Mich. an der Südküste von Feuerland aus den nur noch mäßig starken Wogen auf. Der harte Stiel dieser Ascidien war zwar gebrochen oder abgerissen, aber die zarten, fast gallertigen Köpfe waren ganz unverletzt und frisch. Nun denke man sich einmal, die hier in Frage kommenden Würmer hätten sich oder ihre Kokons in eine der dicken, zäh-holzigen Tangwurzelmassen eingenistet, vielleicht gar noch innerhalb einer der wie zähes Schuhleder beschaffenen Hülsen abgestorbener und ausmacerierter Ascidien. Diese Masse könnte man mit beliebiger Wucht gegen einen Felsen schleudern. Die in ihrem Innern wohnenden weichern Tiere würden kaum geschädigt werden. Übrigens hängen diese meist mit Steinen beschwerten Tangwurzelmassen, getragen von dem Blatt- und Blasenwerk der Tange, in der Regel einen oder einige Meter tief in ruhigeres Wasser hinein, so daß sie von dem gelegentlichen Überstürzen der Wellenköpfe nicht berührt werden. Lehrreich ist auch die Betrachtung eines kleinen Detritus-Stückes von Südgeorgien. Es sind fädige Algenmassen, zwischen und an denen eine große Zahl (äußerlich sichtbar ca. 100) Kokons von *Lumbricillus maximus* Mich. angesetzt sind, einer Enchyträiden-Art, deren Gattung fast die gleichen Verbreitungsverhältnisse zeigt wie *Microscolex*. Dieses Konglomerat von Algenfäden und Kokons stellt sich als eine holzartig feste und elastische Masse dar, deren Widerstandskraft gegen Schlag und Stoß sehr hochgeschätzt werden muß. Benham schätzt sicherlich auch die sonstige Gefahr, der solche Peregrinatoren ausgesetzt sind, zu hoch, wenn er sagt, es sei „extremely likely that the worms would fall a prey to fishes, or be engulphed by whales while feeding,

long ere they would reach another land-surface". Diese Fische sollen doch erst in solche harte Tangwurzelmassen hinein kommen können, und dann würden ihnen in diesem Labyrinth von Höhlungen und Gängen doch wohl einige Würmer oder Kokons entgehen. Auch glaube ich nicht, daß Wale derartige unverdauliche Tangwurzelmassen verschlingen.

Bedenklich mögen allerdings die großen Entfernungen, um die es sich hier handelt, erscheinen, zumal die Entfernung zwischen den beiden am weitesten voneinander liegenden Stationen Kerguelen und Macquarie Island. Einer genauen Prüfung der Sachlage halten jedoch diese Bedenken nicht Stand. Der Breitengradbogen [1]) zwischen diesen beiden auf dem 50.° und 54.° südl. Breite gelegenen Stationen beträgt fast genau 90°, was einer Entfernung von ca. 945 geogr. Meilen oder 7087 km entspricht. Die Meeresströmung der Westwind-Trift fließt in der Region südlich vom Indischen Ozean nach exakten Beobachtungen mit einer Geschwindigkeit von durchschnittlich etwa 35 km in 24 Stunden.[2]) Sie würde demnach den Weg von den Kerguelen bis nach Macquarie Island in etwa 202 Tagen zurücklegen. Das ist nur wenig mehr als $^1/_2$ Jahr, weniger als 7 Monate. Es ist die Frage, ob *Microscolex* eine mehr als $^1/_2$jährige Seereise überdauern könne. Ich glaube diese Frage ganz entschieden bejahen zu sollen. Wenn wir die günstigsten Verhältnisse annehmen — und das dürfen wir, stehen uns doch Jahrtausende für das Abwarten einer günstigen Gelegenheit zur Verfügung —, so ist die Sache durchaus nicht bedenklich. Das günstigste ist wohl die Verfrachtung eines Konglomerats von Kokons, ähnlich jenem oben erwähnten, an der Küste von Südgeorgien aufgelesenen Detritus-Stückchen mit Kokons von *Lumbricillus maximus*. Dieses Detritus-Stückchen mit allein ca. 100 äußerlich sichtbaren Kokons enthielt nach Auszählung der Eier und Embryonen von verschiedenen Kokons schätzungsweise etwa 4000—6000 Wurm-Individuen. Bei den größern und zweifellos eine viel geringere Zahl von Eiern enthaltenden Kokons von *Microscolex* müssen wir zwar mit einer weit geringern Zahl von Individuen rechnen; aber es bedarf durchaus keiner üppigen Phan-

1) Mit diesem Breitengradbogen müssen wir rechnen, nicht mit dem Bogen geringster Größe; denn die Westwind-Trift verläuft annähernd in den Linien der Breitengrade.

2) Ich verdanke diese Angabe Herrn Prof. Dr. R. Schott (Deutsche Seewarte zu Hamburg), dem ich auch an dieser Stelle meinen Dank dafür ausspreche.

tasie, um einen Tangwurzelballen von $^1/_2$ m Durchmesser mit einigen Hunderten *Microscolex*-Kokons besetzt zu denken. Leider wissen wir nun nichts über die Dauer der Entwicklung von *Microscolex* innerhalb der Kokons. Es ist aber anzunehmen, daß diese Entwicklung durch Winterkälte zurückgehalten wird. Wahrscheinlich machen die Eier und Embryonen während der Dauer des Winters eine Kältestarre durch, bei der die Entwicklung überhaupt nicht vorschreitet. Vielleicht auch mögen sie sogar einfrieren. Wissen wir doch von verschiedenen Oligochäten unserer Zone, daß sie unbeschadet der Fortdauer des Lebens in Eisblöcken einfrieren können; dürfen wir diese Fähigkeit nicht viel mehr diesen Bewohnern der kältern Zone zumuten? Nehmen wir an, daß ein Tangwurzelballen mit einer Anzahl *Microscolex*-Kokons im Beginn der Winterszeit von der Küste der Kerguelen durch eine Flutwelle fortgespült und, vielleicht angefroren an eine Eisscholle oder getragen von derselben oder auch frei herabhängend in das Wasser[1]), von der Strömung ergriffen, ostwärts getrieben wird, so mag er zu Beginn der wärmern Jahreszeit Macquarie Island erreichen. Jetzt erst löst sich die Kältestarre der Embryonen und, durch eine günstige Welle an die Küste geworfen, mögen diese gemeinsam gelandeten *Microscolex* hier ausschlüpfen, sich vollständig entwickeln und eine neue Kolonie bilden. In diesem Gedankengange ist kein Moment der Unwahrscheinlichkeit enthalten.

Als chronologisch letzte Schwierigkeit meiner Darstellung ist die Landung dieser Peregrinatoren an den von der tosenden Brandung umbrausten Inseln zu erörtern. Benham sagt: „When I stood at the top of the sheer clifs, some 500 ft. to 1,000 ft. in heigh, which form the whole of the west coast of Auckland, and saw the tremendous breakers which even in moderately calm weather dash with incredible force against the rocks, I was more than ever convinced that the »West-wind Trift« cannot account for the transference of *Oligochaeta* from the various land-surfaces of this subantarctic region." Nun, auch ich sah von der Höhe der schroffen Südküste Feuerlands diese tosende subantarktische Brandung, die eine kleine vorgelagerte

1) Man braucht selbst bei dieser Art des Transports nicht anzunehmen, daß die Kokons oder Würmer direkt vom Seewasser umspült werden, wenngleich sie, als euryhaline Tiere, das möglicherweise ertragen können. Man kann sich in den Tangwurzelballen luftgefüllte Höhlungen denken, deren enger, vielleicht noch von Schlamm verstopfter Eingang kein Wasser eindringen läßt (Ascidien-Hülsen!).

Felseninsel geradezu einhüllte. Aber ich sah zugleich auf dieser Felseninsel eine Anzahl Seelöwen friedlich gelagert. Ebensogut wie diese mitten durch die Brandung hindurch[1]) auf den Felsen hinauf kamen, ohne geschädigt, geschweige denn zermalmt zu werden, konnte auch ein Tangwurzelballen auf den Strand geworfen werden, ohne zu zersplittern oder zermalmt zu werden. Ich sah mehr. Ich sah zahlreiche Seevögel das Felseneiland umsegeln. Ich sah sie in die Wogen stoßen und einen Gegenstand auffischen. An anderer Stelle (auf der Höhe der Woodcock-Inseln) fand ich beim Sammeln von Seeschwalbeneiern im Bereich der Niststellen, hoch über dem Bereich jeglicher Brandungswogen, mannigfachen marinen Detritus (ich erinnere mich deutlich z. B. einer dort gesammelten *Voluta*-Schale), der offenbar von diesen Seevögeln aufgefischt und hierher getragen worden. Sollte nicht auch auf diesem Wege eine Landung von Peregrinatoren bewerkstelligt werden können? Aber bedarf es überhaupt dieser Hilfsannahmen? Ich führe sie eigentlich nur an, um die Mannigfaltigkeit der Möglichkeiten darzulegen. Es läßt sich die Landung viel einfacher denken; denn, die Brandung mag noch so sehr tosen, stets wird man in weiterm Bereich doch auch ein ruhigeres, im Winkel verborgenes Küstenplätzchen finden, das eine bequeme Landung zuläßt. Sind doch auch die Menschen, die diese Inseln besucht haben, nicht durch die Brandung gehindert worden. Zumal die Leeseite der Inseln wird stets ruhigere Landungsplätze aufweisen.

Schließlich mögen zum Vergleich noch die andern größern euryhalinen Oligochätengruppen angeführt werden, nämlich die Megascolecinen-Gattung *Pontodrilus* und die Enchyträiden-Gattungen *Lumbricillus* und *Enchytraeus*. Diese Gattungen weichen in der Art ihrer Verbreitung von ihren terrestrischen Verwandten ebenso ab wie *Microscolex* von den terrestrischen Acanthodrilinen. Auch bei ihnen ist offenbar eine Verbreitung weit übersee vorgekommen. Wenn wir *Pontodrilus* in den wärmern Zonen circummundan verbreitet und auf den weitest isolierten ozeanischen Inseln (u. a. Hawayische Inseln) in weltweiten Arten auftreten sehen, so können wir nur eine überseeische Verbreitungsweise annehmen.

1) Mein Begleiter Sñ. Levagi behauptete, durch mein Fernglas deutlich gesehen zu haben, wie die Seelöwen, halb von der Brandungswoge gehoben, sich mitten durch die Brandungswoge hindurch auf den Felsen hinauf schwangen. Ich konnte es leider nicht deutlich erkennen. Meine Sehschärfe reichte nicht hin.

Alles zusammenfassend behaupte ich nach wie vor, daß *Microscolex* seine fast circumpolare Verbreitung durch Ausbreitung übersee erlangt hat, und zwar unter Mitwirkung der Westwind-Trift, und daß es zur Erklärung der *Microscolex*-Verbreitung nicht der Hypothese eines frühern größern, die Südspitzen der Kontinente verbindenden, das Gebiet der subantarktischen Inseln mit umfassenden Kontinentes bedarf. Im übrigen beschränke ich mich auf dieses negative Resultat, ohne ein allgemeines Urteil über jene Hypothese zu fällen.

Fragliche Beziehungen der Eodrilaceen zu andern Sektionen der Acanthodrilinen.

Unter dem näher untersuchten, unten systematisch behandelten Material zeigen zwei Arten besondere morphologische Verhältnisse, die Beziehungen dieser Arten zu andern Sektionen der Unterfamilie *Acanthodrilinae* darzustellen scheinen.

Zunächst zeigt *Microscolex michaelseni* Bedd. bei einzelnen Individuen im Bau und Anordnung der vordern männlichen Geschlechtsorgane Verhältnisse, die genau denen der Sektion *Chilotacea* entsprechen. Trotzdem ist *Microscolex michaelseni* eine echte Eodrilacee, wie sich aus seiner ganzen übrigen Organisation, zumal aus der Rückbildung des Muskelmagens, dann aber auch aus seiner auffallenden Übereinstimmung in vielen Organisationsverhältnissen mit *M. collislupi* Mich. und *M. bovei* (Rosa) ergibt. Die Zugehörigkeit von *M. michaelseni* zu der in der Regel holoandrischen Gattung *Microscolex* wird aber zur Evidenz erwiesen durch das Vorkommen von mehr oder weniger holoandrischer Ausbildung des Geschlechtsapparats bei einzelnen Individuen. Von vier näher untersuchten Individuen war nur eines vollständig proandrisch, wie es dem Bau der Chilotaceen entspricht (1 Paar Hoden und Samentrichter im 10. Segment, 1 Paar Samensäcke im 11. Segment oder 2 Paar im 9. und 11., keine Samensäcke im 12. Segment). Ein anderes Exemplar war an einer Seite vollständig proandrisch, an der andern Seite fast vollständig holoandrisch, mit wohlausgebildeter Hode und mit Samentrichter des 2. Paares im 11. Segment sowie mit wohlausgebildetem Samenleiter des 2. Paares. Doch fehlte zur vollständigen Holoandrie der Samensack des hintersten Paares, der bei den Eodrilaceen im allgemeinen von Dissepiment 11/12 in das 12. Segment hineinragt. Ein drittes Exemplar repräsentierte eine Zwischenstellung, insofern an einer Seite ein Samentrichter des 2. Paares

ausgebildet war, der aber augenscheinlich rudimentär ist, viel kleiner als der des 1. Paares und ohne Samenleiter. Er konnte also nicht in Funktion treten, und zwar nicht nur wegen des Fehlens einer distalen Ausmündung, sondern auch, weil die dazu gehörige Hode (des 2. Paares) nicht ausgebildet war. Das vierte Exemplar schließlich schien mit dem zweiten übereinzustimmen (einseitig holoandrisch ohne Samensack des 2. Paares); doch konnte ich wegen des teilweisen Mißlingens einer Schnittserie infolge sandigen Darminhalts nicht feststellen, wie dieses Tier auf der andern Seite organisiert war, ob auch an dieser Seite holoandrisch oder wie das zweite Stück proandrisch. *M. michaelseni* stellt also einen Übergang vom holoandrischen Zustand zum proandrischen dar. Der bei einigen Individuen rein ausgebildete proandrische Bau ist aber sicher nur als ein phyletisch sehr junger Zustand anzusehen, einesteils wegen des Vorkommens von Übergangsstadien zum holoandrischen Zustand, andernteils wegen des rein holoandrischen Zustandes der nahen Verwandten dieser Art. Er repräsentiert sicher nur eine Konvergenz zu der Proandrie der Sektion *Chilotacea*; denn diese letztere ist zweifellos phyletisch alt; treffen wir sie doch rein und ohne Übergangsstadien in einer großen, über zwei Kontinente verbreiteten, aus mehreren Gattungen bestehenden Gruppe an. In systematischer Hinsicht ist diese Konvergenz nicht unbequem, da wir die betreffenden Gattungen, die Eodrilaceen-Gattung *Microscolex* und die Chilotaceen-Gattung *Yagansia*, durch das Merkmal des rudimentären bzw. wohlausgebildeten Muskelmagens reinlich scheiden können.

Anders liegt die Sachlage in dem zweiten Falle, der *Eodrilus tecum-umami n. sp.* und die *Maheinacea* betrifft. Während die Eodrilaceen im allgemeinen, d. h. mit Ausnahme des obenerwähnten *Microscolex michaelseni* und eben des *Eodrilus tecum-umami*, rein holoandrisch sind, stellt *E. tecum-umami* einen Übergang vom holoandrischen Zustande zu dem metandrischen Reduktionszustande der Sektion *Maheinacea* dar. Bei ihm sind die Hoden und Samensäcke des vordern Paares (im 10. Segment bzw. an Dissepiment 10/11 im 11. Segment) geschwunden, und nur die kleinern, offenbar rudimentären Samentrichter des vordern Paares im 10. Segment samt ihren kurzen Samenleitern erinnern noch an den ursprünglichen holoandrischen Zustand. Es bedürfte nur noch einer geringern weitern Rückbildung, des vollständigen Schwundes der bereits sehr kleinen und funktionslosen Samentrichter und -leiter des vordern Paares, um zum reinen metandrischen Zustande zu gelangen. Daß es sich hier

tatsächlich nur um einen kleinen Schritt handelt, erhellt schon daraus, daß die Rückbildung der funktionslosen Samentrichter des vordern Paares schon in dem an Zahl geringen vorliegenden Material einen sehr verschiedenen Grad aufweist. Bei einigen Stücken waren die Samentrichter, wenn auch klein, doch ihrer Struktur nach deutlich ausgebildet, bei einem andern Stück dagegen waren als Überrest derselben nur noch winzige Verdickungen des proximalen Samenleiterendes erkennbar, die gar nicht mehr das Aussehen von Samentrichtern hatten. Es mögen sehr wohl schon jetzt Exemplare dieser Art leben, bei denen die Samentrichter des vordern Paares samt ihren Samenleitern ganz geschwunden sind, und damit wäre die reine Metandrie, wie sie für *Maheinacea* charakteristisch sein soll, erreicht. Damit wäre dann zugleich die Möglichkeit geschwunden, die zum Teil metandrische Gattung *Eodrilus* von der Gattung *Maheina* der metandrischen Sectio *Maheinacea* zu sondern; denn weitere durchgehende generische Unterschiede sind nicht bekannt.

Wie haben wir uns nun dieser Erkenntnis gegenüber bei der Feststellung der systematischen Form zu verhalten? Müssen wir die Art *Eodrilus tecum-umami* aus der Gattung *Eodrilus* ausscheiden und zu der Maheinaceen-Gattung *Maheina* stellen? Das ist wohl nicht angängig. *Eodrilus tecum-umami* ist ein echter *Eodrilus*, bei dem die metandrische Reduktion wenigstens bei den vorliegenden Stücken noch nicht einmal vollständig durchgeführt, also ganz junger Natur ist. Fraglich ist andrerseits, wie alt die metandrische Natur der *Maheina braueri* (Mich.) ist, der einzigen, von den Seychellen stammenden Art der Gattung *Maheina* und der Sectio *Maheinacea*. Sie mag alt sein oder neu erworben. Da nur eine einzige Art vorliegt, so ist hierüber nichts festzustellen. *Maheina* gehört zu jenen unsichern Gattungen, die ich als Surrogatgattungen zu bezeichnen pflege, bei denen die Gattungsdiagnose nicht eine Auslese der gemeinsamen Charaktere mehrerer oder vieler als miteinander verwandt erkannter Arten ist, sondern nur eine mehr oder weniger willkürliche Auslese aus den Charakteren der einzigen Art nach Analogie mit andern Gattungen. Wie unsicher in der Oligochäten-Systematik derartige Analogieschlüsse sind, habe ich mehrfach dargelegt. Noch oben habe ich gezeigt, wie wechselnd die systematische Wertigkeit vieler Charaktergruppen bei verschiedenen systematischen Gruppen ist. Mag nun die metandrische Natur von *M. braueri* jung oder alt sein, fest steht, daß diese Art und *Eodrilus tecum-umami* nicht dieser gemeinsamen Reduktionserscheinung wegen für näher ver-

wandt miteinander gehalten werden dürfen, daß diese Reduktion bei beiden unabhängig aufgetreten ist und als Konvergenz angesehen werden muß; denn wenigstens bei dem zentralamerikanischen *Eodrilus tecum-umami* ist die metandrische Reduktion so jung, daß sie nicht mit der Reduktion bei der Seychellen-Form *Maheina braueri* auf ein gemeinsames Vorkommnis zurückgeführt werden kann.

Können wir nun *Eodrilus tecum-umami* bei *Eodrilus* stehen lassen und zugleich die Gattung *Maheina* sowie die Sectio *Maheinacea* aufrecht erhalten? Den Verwandtschaftsverhältnissen würde diese Lösung der Frage vielleicht gerecht werden; aber es fehlt uns die systematische Form hierfür. Wir können nicht wohl ein geographisches Moment in die Diagnosen der Gattungen einführen und die metandrische Form von den Seychellen als *Maheina* den teils holoandrischen, teils metandrischen *Eodrilus* von andern Weltgegenden gegenüberstellen.

Es bleibt also nichts übrig als eine Vereinigung der Gattungen *Eodrilus* und *Maheina*, bzw. der Sektionen *Eodrilacea* und *Maheinacea*. Indem ich dieselbe ausführe, belasse ich dem Verschmelzungsprodukt den Namen *Eodrilus* mit dem Typus *E. cornigravei* Mich., bzw. der Sektion den Namen *Eodrilacea*.

Die Diagnosen der Verschmelzungsprodukte würden dann folgendermaßen zu formulieren sein:

Sectio *Eodrilacea*: Rein meganephridisch; Nephridialporen jederseits in einer Längsreihe. 2 Paar Hoden und Samentrichter frei im 10. und 11. Segment oder deren 1 Paar im 11. Segment (holoandrisch oder metandrisch). Prostataporen am 17. oder am 17. und 19. Segment.

Gen. *Eodrilus*: 8 Borsten an einem Segment. Prostataporen 2 Paar, am 17. und 19. Segment. Muskelmagen wohl ausgebildet. [Nephridien ohne Endblase (stets?)].

Mit dieser Lösung der Frage tritt wieder einer jener Fälle ein, wo ähnliche Charaktergruppen verschiedene systematische Bewertung erfahren, insofern die metandrische Reduktion des Geschlechtsapparats als systematisch belanglos hingestellt wird, während der proandrischen Reduktion durch Aufrechterhaltung der Sectio *Chilotacea* ihre hohe systematische Bedeutung zuerkannt bleibt. Der Gegensatz zwischen der kleinen, jetzt aufzulösenden Surrugatsektion *Maheinacea* und der aufrecht zu erhaltenden großen, mehrere Gattungen enthaltenden, geographisch gut charakterisierten Sektion *Chilotacea* zeigt, daß auch hier die phyletische Gliederung keine schablonenmäßige Behandlung duldet.

Beschreibung neuer und weniger bekannter Arten.

Eodrilus tecum-umami n. sp.

(Taf. 15, Fig. 3—5.)

Fundnotiz: Guatemala, bei Huehuetenango, am höchsten Punkt der Landstraße nach Totonicapáu; Dr. G. Eisen leg. 1902.

Ich widme diese interessante Art, einem Wunsche des Sammlers entsprechend, dem Andenken Tecum-Umam's, des letzten großen Helden der Guatemala-Indianer Kakchikel und Quiche.

Es liegen mir zahlreiche Bruchstücke dieser großen *Eodrilus*-Art, darunter 6 Vorderenden von geschlechtsreifen Stücken, zur Untersuchung vor, und außerdem ein vollständiges jugendliches Stück.

Äußeres. Dimensionen: Die Kombinierung des größten Hinterendes mit dem kleinsten Kopfende ergibt als Mindestdimension eines geschlechtsreifen Stückes eine Länge von 440 mm und eine Segmentzahl von 360. Vielleicht fehlt hierbei aber noch ein kleines Zwischenstück; auch ist es nicht wahrscheinlich, daß gerade das kleinste der vorliegenden Kopfenden zu diesem großen Hinterende gehörte. Es ist also als wahrscheinlich anzunehmen, daß das vollständige Stück noch größer war. Die Dicke der geschlechtsreifen Stücke beträgt 9—12 mm. Der Sammler, Herr Dr. G. Eisen, teilte mir brieflich mit, daß er wegen Spiritusmangels nur die kleinsten Stücke hat mitnehmen können, daß er aber an jenem Fundort Exemplare dieser Art gesehen, die ungefähr 1 m lang gewesen sind. Da der Sammler anerkannter Spezialist auf dem Gebiete der Oligochäten ist und da die in Rede stehende Art sehr scharf ausgesprochene äußere Charaktere aufweist, die eine Entscheidung über die Zusammengehörigkeit auch ohne nähere Untersuchung der innern Organisation zulassen, so dürfen wir diese Angabe als sicher annehmen. Es ist übrigens nichts auffallendes, daß die Dimensionen der geschlechtsreifen Stücke einer Art sehr verschieden sind; erlangen doch nachgewiesenermaßen viele Oligochäten die Geschlechtsreife lange, bevor sie ausgewachsen sind. Was die vorliegende Art anbetrifft, so fanden sich deutliche Spuren äußerer Geschlechtscharaktere schon bei einem kleinen, nur 210 mm langen und 4—8 mm dicken Stück mit 264 Segmenten, dessen Hinterende allerdings

regeneriert ist, dessen normale Länge und Segmentzahl also wohl etwas größer angenommen werden müßte.

Färbung am Mittel- und Hinterkörper dorsal dunkel violettgrau, lateral sanft abgetönt in das hellere Rauchbraun der Bauchseite übergehend. Kopfende ringsum rauchbraun. Gürtel dunkelviolett.

Kopf undeutlich epilobisch (ca. $^1/_2$). Dorsaler Kopflappenfortsatz schmal, parallelrandig, hinten offen. Die seitlichen Grenzen des Kopflappenfortsatzes unterscheiden sich, wenn überhaupt, nur wenig von den Längsfurchen des rauhen 1. Segments.

Segmente des Vorderkörpers scharf mehrringlig. 1.—4. Segment 2ringlig, 5.—11. Segment 4ringlig, mit schärferer Mittelringelfurche, die folgenden 3ringlig. Der Übergang von einer Art der Ringelung zur andern ist nicht ganz scharf. Zum Beispiel geht die Vierringeligkeit dorsal etwas weiter als ventral.

Borsten eng gepaart, im allgemeinen normal groß, am Vorderende kleiner werdend und anscheinend schließlich ganz schwindend. Ventrale Bortsenpaare nur vom 5. Segment an, laterale nur vom 10. Segment an erkannt. Am Mittel- und Hinterkörper ventralmediane Borstendistanz gleich den mittlern lateralen; dorsalmediane Borstendistanz gleich $^2/_3$ des ganzen Körperumfanges ($aa = bc = {}^1/_6\ dd$; $dd = {}^2/_3\ u$). Etwa vom 45. Segment an nach vorn hin verringert sich die ventralmediane Borstendistanz etwas zugunsten der mittlern lateralen, die schließlich in der Region hinter den männlichen Poren um ca. $^1/_3$—$^1/_2$ größer als die ventralmediane (am 20. Segment aa = ca. $^3/_4$—$^2/_3\ bc$), am 18. Segment sogar mehr als doppelt so groß wie die ventralmediane sind. Weiter nach vorn vergrößert sich die ventralmediane Borstendistanz wieder etwas, allerdings nur sehr wenig (am 10. Segment $aa = {}^1/_2\ bc$).

Rückenporen und Nephridialporen nicht deutlich erkannt.

Gürtel am 13.—20. Segment (= 8), sattelförmig, ventralmedian zwischen den Borstenlinien *b*, an den Enden noch weiter, unterbrochen.

Prostataporen am 17. und 19. Segment in den Borstenlinien *a*, auf ziemlich großen Papillen, die medial, über die Borstenlinien *a* hinwegragend, scharf abfallen, lateral flach aus-

Fig. A. *Eodrilus tecum-umami n. sp.*, von der Ventralseite, schematisch.

laufen. Die Samenrinnen gehen von den Prostataporen zunächst gerade lateralwärts, um dann bald in die Längsrichtung einzubiegen. In E-förmiger Schweifung ziehen sie sich lateral von den normal ausgebildeten Borstenpaaren *a b* des 18. Segments hin. Männliche Poren nicht erkannt, nach Maßgabe des Samenleiterverlaufs am 18. Segment, zweifellos in den Samenrinnen.

Weibliche Poren paarig, auf winzigen Papillen dicht vor der Borstenzone des 14. Segments dicht medial von den Borstenlinien *a*.

Samentaschenporen auf kleinen augenförmigen Papillen in Intersegmentalfurche 7/8 und 8/9, etwas medial von den Borstenlinien *a*, die des hintern Paares in Intersegmentalfurche 8/9 einander etwas mehr als die des vordern Paares in Intersegmentalfurche 7/8.

Besondere Pubertätsbildungen wie Pubertätspapillen sind bei keinem der vorliegenden Stücke ausgebildet.

Innere Organisation. Dissepiment 4/5 zart, 5/6—10/11 stark verdickt, besonders stark 5/6—9/10, 11/12 und folgende wieder zart

Darm: Ein sehr großer Muskelmagen im 5. Segment. Ösophagus im 6.—12. Segment segmental mehr oder weniger angeschwollen mit blutreicher, fälteliger Wandung, aber ohne eigentliche Kalkdrüsen. Mitteldarm anfangs seitlich ausgesackt, etwa vom 20. Segment an spiralig gewunden und mit dicker, querblättriger Typhlosolis.

Blutgefäßsystem: Letzte Herzen im 12. Segment.

Nephridialsystem meganephridisch. Nephridien des Vorderkörpers bis weit hinter die Gürtelregion sehr in die Länge gestreckt, die ganzen seitlichen Partien der Segmente durchziehend, weiter hinten ventral-lateral enger zusammengezogen, ohne Endblasen.

Vordere männliche Geschlechtsorgane einen Übergang vom holoandrischen zum metandrischen Zustand darstellend. 1 Paar große Hoden frei im 11. Segment. 1 Paar große gedrängt traubige Samensäcke von Dissepiment 11/12 in das 12. Segment hineinragend. Teilstücke der Samensäcke gleichmäßig, annähernd kuglig, mäßig groß. 2 Paar Samentrichter frei im 10. und 11. Segment, die des 11. Segments groß, vielfach zerschlitzt und gefältelt, die des 10. Segments rudimentär, sehr klein und viel einfacher als die des hintern Paares, manchmal fast ganz geschwunden, nur noch als geringe Verdickung der proximalen Samenleiter-Enden erkennbar. Die aus den rudimentären Samentrichtern des vordern Paares entspringenden Samenleiter sind ganz normal ausgebildet, kaum dünner als die des hintern Paares, mit denen sie sich schon im 12. Segment

vereinen und bald auch verschmelzen; wenigstens erkennt man schon wenige Segmente weiter hinten ein einfaches Lumen in den verschmolzenen Samenleitern. Diese sind auffallend dick und ziehen sich, eng an die Innenseite der Leibeswand angelegt, in ziemlich engen, unregelmäßigen Schlängelungen nach hinten hin, lateral am Ausführgang der vordern Prostaten vorbei nach dem 18. Segment hin, um hier die Leibeswand zu durchbohren. Das distale Ende der verschmolzenen Samenleiter wird etwa vom 16. Segment an allmählich dünner; die in die Leibeswand eintretende Partie ist sehr fein.

Prostaten schlauchförmig, je ein sehr großes, aber ziemlich lockeres Knäuel, das hauptsächlich vom Drüsenteil gebildet wird, an dem aber auch ein proximaler Teil des Ausführganges noch mit teilnimmt. Drüsenteil weißlich, etwas dicker als der Ausführgang. Dieser letztere viel kürzer als der Drüsenteil, aber immerhin noch ziemlich lang, muskulös glänzend.

Penialborsten (Taf. 15, Fig. 3) sehr charakteristisch gestaltet, im ausgewachsenen Zustande 4—4½ mm lang. Sie sind nur am äußersten proximalen Ende drehrund; der ganze Mittelteil ist zu einem breiten, 2kantigen Bande abgeplattet, das in der Längsrichtung senkrecht zur Fläche etwas gebogen ist. Infolge dieser Biegung legt sich die Borste gewöhnlich auf eine der beiden Längskanten, so daß die bandförmige Gestalt zunächst nicht deutlich erkannt wird und leicht verkannt werden mag. Das Borstenband ist nicht ganz flach, sondern in der Querrichtung mehr oder weniger stark gebogen oder gewellt, besonders stark in der distalern Partie. Hier ist die Penialborste meist deutlich in der Konkavität der Krümmung ausgehöhlt, fast löffelartig. Mit dieser löffelartigen Partie findet die Borste jedoch noch nicht ihr Ende. Aus der distalen Rundung dieser löffelartigen Partie entspringt median oder etwas seitlich noch ein schlanker, drehrunder, basal etwas verdickter, distal schlank- und einfachspitzig auslaufender Anhang, der von der löffelartigen Partie ziemlich scharf abgesetzt und selbst an seiner dicksten basalen Partie deutlich dünner als jene Löffelpartie ist. Auch verläuft dieser schlanke Anhang der ungefähr den 5. Teil der ganzen Borstenlänge einnimmt, nicht genau in der Richtung der übrigen Borstenpartien, er ist etwas aus der Richtung herausgebogen. Die Penialborsten zeigen ferner noch eine sehr charakteristische Struktur und Ornamentierung. An den proximalen zwei Dritteln erkennt man eine grobe innere Ringel-

struktur oder Querriefelung, die sich beim Übergang in das distale Drittel allmählich verliert. Hier tritt dafür eine besondere äußere Ornamentierung auf, zunächst einzelne zerstreute dreieckige Zähnchen, die sich alsobald vermehren und zu kleinen Querreihen oder Querbögen oder Querwinkeln aneinander schließen. Vielfach, zumal an den Seitenrändern der Borste, vereinen sich die kleinen Quergruppen zu längern Querreihen, die aber stets einen unregelmäßig zickzackförmigen Verlauf zeigen. Schon in dieser Region zeichnen sich einige meist einzeln stehende, manchmal auch in einer Gruppe an andere Zähnchen angeschlossene Zähnchen durch ihre plumpere Gestalt und ihr stärkeres Hervorragen aus. Während die feinern dreieckigen Zähnchen der Borstenfläche dicht anliegen, sind diese grobern Zähnchen mehr abgebogen. Diese Ornamentierung ist am dichtesten in der Region des Überganges von der löffelartigen Borstenpartie in den schlanken Anhang. An der dickern Basis dieses Anhangs treten die plumpern Zähnchen mehr hervor und gewinnen bald die Oberhand. Weiter distal am Anhang werden die Zähnchen wieder spärlicher und sehr spärlich, lassen sich aber als ganz unregelmäßig zerstreute Einzelzähne oder Zähnchengruppen bis nahe vor das äußerste distale Ende der Borste verfolgen.

Samentaschen (Taf. 15, Fig. 4 u. 5): Ampulle dick sackförmig, übergekippt, ohne scharfen Absatz in einen allmählich dünner werdenden, verhältnismäßig dicken und kurzen, etwas muskulös glänzenden Ausführgang übergehend. Scharf abgesetzte, äußerlich hervortretende Divertikel sind nicht vorhanden; doch erkennt man an den meisten Samentaschen seitlich in der distalen Partie der Ampulle, unterhalb der übergekippten Partie eine quer gestellte, durch seichte Kerben mehrteilig gemachte Vorwölbung, durch deren Wandung eine den Kerbteilungen entsprechende Anzahl metallisch glänzende Samenballen hindurchschimmern. Ein Längsschnitt durch eine Samentasche (Taf. 15, Fig. 5) zeigt, daß die an dieser Stelle stark verdickte Wandung der Samentasche eine Anzahl (bei der näher untersuchten Samentasche 4) Samenkämmerchen enthält, deren jedes einen die Außenwand etwas aufbeulenden Samenballen enthält. Die fächerförmig aneinander geordneten Samenkämmerchen münden durch einen gemeinsamen Ausführgang in die basale Partie der Ampulle ein, dicht neben der engen, etwas vorgetriebenen (in das Ampullenlumen hineingetriebenen) innern Öffnung des Ausführgangs. Die Samenkämmerchen treten nur bei vollständiger Füllung mit Samenmassen äußerlich vor; bei leeren oder nur ge-

ringenteils gefüllten Samenkämmerchen ist äußerlich nichts von dieser Bildung zu erkennen.

Bemerkungen: Diese *Eodrilus*-Art ist durch die eigentümliche Gestaltung der Penialborsten und der Samentaschen gut charakterisiert. Auffallend ist die Rückbildung der vordern männlichen Geschlechtsorgane des 10. Segments, durch die sich diese Art dem metandrischen Zustand nähert.

Eodrilus irpex n. sp.

(Taf. 15, Fig. 6—9.)

Fundnotiz: Guatemala, bei Huehuetenango; Dr. G. Eisen, leg. 1902.

Vorliegend ein einziges, in der Gürtelregion stark gequetschtes Exemplar.

Äußeres. Dimensionen: Länge 125 mm, Dicke $3^1/_2$—6 mm, Segmentzahl ca. 135.

Färbung gleichmäßig chamois, am Kopfende etwas heller.

Kopf anscheinend prolobisch, vielleicht tanylobisch, falls nämlich der Raum zwischen zwei Längsfurchen, die aber nicht stärker sind als andere Längsfurchen des 1. Segments, als der durch eine Querfurche vom eigentlichen Kopflappen gesonderte dorsale Kopflappenfortsatz angesehen werden müßte.

Segmente des Kopfendes einfach; 7. und 8. Segment 2ringlig, mit längerm vordern Ringel; folgende anteclitelliale Segmente 3ringlig.

Borsten am Vorderkörper sehr zart, zumal die lateralen. Am Mittelkörper nehmen die Borsten gegen das Hinterende allmählich an Größe zu, wobei sich der Größenunterschied zwischen ventralen und lateralen Borsten ausgleicht. Am Hinterende sind die Borsten ungemein groß, ungefähr 0,9 mm lang bei einer maximalen Dicke von 75 μ, stark S-förmig gebogen; ihr äußerstes distales Ende ist etwas abgeplattet, am konvexen Rande kielförmig; ihr distales Drittel ist zart ornamentiert, mit unregelmäßigen, dicht stehenden, unregelmäßig zackigen Ringelrippen versehen. Die kleinen Borsten des Vorderendes sind sehr eng gepaart, zumal die lateralen. Am Vorderkörper ist die ventralmediane Borstendistanz um die Hälfte kleiner als die mittlern lateralen. Die dorsalmediane Borstendistanz beträgt hier ungefähr $^3/_4$ des ganzen Körperumfangs (am Vorderkörper $aa = {}^2/_3\ bc$, $ab > cd$, $dd =$ ca. $^3/_4\ u$). Nach hinten erweitern sich die Paare allmählich entsprechend der Vergrößerung der

Borsten. Die sehr großen Borsten des Hinterendes sind schließlich sehr weit gepaart; die Weite der Paare ist hier nur um $^1/_4$ kleiner als die ventralmediane Borstendistanz; die dorsalmediane Borstendistanz ist am Hinterende verringert, nur sehr wenig größer als der halbe Körperumfang (am Hinterende $ab = bc = {}^3/_4\ aa = {}^3/_5\ bc$, $dd =$ ca. $^{13}/_{25}\ u$ oder $aa : ab : bc : cd : dd = 4 : 3 : 5 : 3 : 24$).

Rückenporen am Mittelkörper sehr deutlich; erster auf Intersegmentalfurche 12/13?

Nephridialporen nicht erkannt.

Gürtel ventral schwächer entwickelt, wenn nicht ganz unterbrochen, anscheinend am $^1/_n$ 13.—19. Segment ($= 6^1/_n$).

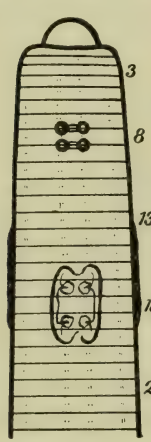


Fig. B. *Eodrilus irpex n. sp.*, von der Ventralseite, schematisch.

Männliches Geschlechtsfeld polsterförmig erhaben, gerundet rechteckig, mit den seitlichen Partien auf das 16. und 20. Segment hinaufragend, seitlich fast bis an die Borstenlinien *b* reichend.

Prostataporen auf stark erhabenen, kreisrund-knopfförmigen, etwas verschrumpften Papillen.

Samenrinnen zunächst etwas lateral verlaufend, ehe sie in die Längsrichtung einbiegen.

Männliche und weibliche Poren nicht erkannt.

Samentaschen-Poren auf Intersegmentalfurche 7/8 und 8/9 in den Borstenlinien *ab*, auf ziemlich großen fast kreisrunden Papillen. Zwei Querfurchen (an Stelle der Intersegmentalfurchen 7/8 bzw. 8/9?) verbinden die Papillen der Samentaschen eines Paares. Der ventralmediane Raum zwischen diesen beiden Querfurchen ist drüsig verdickt.

Besondere Pubertätsbildungen sind nicht vorhanden.

Innere Organisation. Dissepiment 5/6—11/12 verdickt, 5/6, 10/11 und 11/12 mäßig stark, die dazwischen liegenden ziemlich stark.

Darm. Ein dicker und dickwandiger, aber ziemlich kurzer Muskelmagen im 5. Segment. Der Ösophagus trägt in den Segmenten 8—11 je 1 Paar (also 4 Paare) enggestielte abgeplattet birnförmige Kalkdrüsen mit lamelliger Struktur der Innenwandung und ziemlich kleinem Zentrallumen. Diese Kalkdrüsen münden dorsal, paarweise dicht nebeneinander und neben der Medianlinie, in den Ösophagus

ein und ragen, divergierend, nach oben und hinten; sie schmiegen sich dabei eng an das hinter ihnen liegende Dissepiment an. Im 12. Segment trägt der Ösophagus keine eigentlichen Kalkdrüsen; er ist hier jedoch stark erweitert, und seine Wandung besitzt Kalkdrüsenstruktur, Querfalten, die durch stellenweise Verschmelzung kleine mit dem Zentrallumen kommunizierende Kammern bilden.

Blutgefäßsystem: Rückengefäß einfach. Letzte Herzen im 12. Segment.

Nephridialsystem meganephridisch.

Vordere männliche Geschlechtsorgane: 2 Paar Samentrichter im 10. und 11. Segment. Ein paar große, gedrängt traubige Samensäcke ragen von Dissepiment 11/12 in das 12. Segment hinein. Die Teilstücke der Samensäcke sind eiförmig bis kuglig, verhältnismäßig klein und sehr zahlreich, gleichmäßig groß.

Prostaten lang schlauchförmig, unregelmäßig verschlungen, fast geknäult. Drüsenteil mäßig dick, sehr lang, weißlich; Ausführgang sehr dünn, viel kürzer als der Drüsenteil.

Penialborsten (Taf. 15, Fig. 8 u. 9) von zweierlei Gestalt. In jedem Penialborstensack — es wurden drei von den vieren des vorliegenden Stückes genau untersucht — findet sich eine schlankere und eine plumpere Penialborste und außerdem noch von jeder dieser beiden Formen ein unausgebildetes Ersatzexemplar (nur die distalen Enden dieser Ersatzborsten sind ausgebildet, diese aber lassen die charakteristische Gestaltung schon genau erkennen). Die Penialborsten der schlankern Form (Taf. 15, Fig. 9) sind ca. 3,95 mm lang, deutlich, aber einfach, gebogen, mit Ausnahme der Enden seitlich, d. h. in der Ebene der Krümmung, etwas abgeplattet, fast säbelförmig. Ihre Breite in dieser abgeplatteten Partie beträgt ca. 130 μ, während ihr gerundetes proximales Ende nur 80—90 μ dick ist. Das distale Ende ist schlanker, vorgezogen, an der Spitze dorsal (d. h. an der Konvexität der Krümmung) ausgehöhlt und infolgedessen zweikielig. Die beiden Kiele enden bzw. treffen sich in einer gegen die Konkavität der Borstenkrümmung hingeneigten Spitze oder sind durch eine quere Kante, ähnlich der Schneide eines Hohlkehlmeißels, miteinander verbunden. Die meißelartige Schneide fand ich nur an den unvollständig ausgebildeten Ersatzborsten. Die Borsten lassen eine mäßig grobe innere Ringelstruktur als verwaschene Querstreifung erkennen und an der distalen Hälfte außerdem eine oberflächliche Ornamentierung, bestehend aus sehr zarten, sehr feinzackigen Ringeln, die zum Teil die Borste ganz zu umfassen scheinen, z. T. in einige

(4?) breite Querbogen aufgelöst sind. Diese feinen Zackenringel stehen ziemlich dicht. Sie reichen nicht ganz bis an das distale Ende, aber noch etwa bis zur Mitte des verschmälerten Endes; proximalwärts werden sie weitläufiger. Die Färbung der schlankern Penialborsten ist hornig gelbbraun. Die Penialborsten der plumpern Form (Taf. 15, Fig. 8) sind ca. 2,3 mm lang, ebenfalls deutlich und einfach gebogen und im allgemeinen seitlich abgeplattet, fast säbelförmig. Sie sind in der Mitte ca. 175 μ breit und verschmälern sich gegen das proximale Ende bis auf etwa 145 μ. Dicht unterhalb des distalen Endes sind sie deutlich verdickt, gleichsam aufgebläht, bis 235 μ breit. Diese aufgeblähte Partie geht proximal allmählich in die normale Breite über und läuft distal in ziemlich schnellem Abfall in eine dünne, kurze, ziemlich scharf abgesetzte Spitze, die dorsal (d. h. an der Konvexität der Krümmung) zweikielig, im übrigen einfach und ziemlich scharf ist. Die Penialborsten der plumpern Form zeigen die gleiche Struktur und Ornamentierung wie die der schlankern Form; doch ist bei der plumpern Form die innere Ringelstruktur viel kräftiger ausgeprägt, und infolgedessen tritt die äußere Ornamentierung mit sehr fein gezackten Ringelrippen nicht so deutlich in die Erscheinung; sie ist tatsächlich ziemlich schwer zu erkennen, im übrigen anscheinend viel regelmäßiger als bei der schlankern Form. Bei der plumpern Form scheinen diese Zackenringel stets ununterbrochen und sehr gleichmäßig ringelig zu sein. Auch die Färbung der plumpern Penialborsten ist stärker als die der schlankern Form, nämlich fast kastanienfarbig, dunkel rotbraun.

Samentaschen (Taf. 15, Fig. 6 u. 7): Die Ampulle ist eiförmig und von dem ebenfalls eiförmigen, annähernd gleichgroßen Ausführgang durch eine seichte Einschnürung abgesetzt. Die distale Öffnung des Ausführganges liegt nicht am vordern Pol desselben, sondern an seiner Unterseite etwas vor der Mitte. Äußere Divertikel sind nicht vorhanden, dafür mehrere birnförmige Samenkämmerchen jederseits in der dicken Wandung des Ausführganges, in dessen proximalen Teil sie einmünden. Die Samenkämmerchen schimmern als weißliche Flecke durch die im übrigen gelbliche Wandung des Ausführganges hindurch und verursachen manchmal auch, allerdings sehr geringe, Vorwölbungen an der Oberfläche des Ausführganges. Die Ampulle, von weißlichem Aussehen, ist angefüllt mit granulierten Massen, in denen sich auch viele Schmutzpartikelchen finden.

Bemerkungen: Diese interessante Art, die durch die Ge-

staltung der Penialborsten zweierlei Form und der Samentaschen gut charakterisiert ist, zeichnet sich vor allen andern Arten ihrer Gattung durch die starke Vergrößerung der Borsten des Hinterendes aus. Nur der in ihrer Gesellschaft gefundene *E. eiseni n. sp.* kommt ihr hierin nahe, ohne sie jedoch zu erreichen. Während bei diesem die Borsten bis 0,72 mm lang werden, erreichen sie bei *E. irpex* eine Länge von 0,9 mm. Auch die Erweiterung der Borstenpaare am Hinterende, die hier mit der Vergrößerung der Borsten Hand in Hand geht, findet sich nur bei wenigen *Eodrilus*-Arten (z. B. bei *E. philippii* Mich.). Diese Erweiterung der Borstenpaare ist bei *E. eiseni* trotz der geringern Größe der Borsten viel beträchtlicher als bei *E. irpex,* wird doch bei *E. eiseni* die dorsalmediane Borstendistanz infolge der Größenzunahme der übrigen Borstendistanzen bis auf die Größe jener reduziert ($dd = bc$), während sie bei *E. irpex* ihr Übermaß behält ($dd > {}^1/_2\ u$).

Eodrilus eiseni n. sp.

(Taf. 15, Fig. 1 u. 2.)

Fundnotiz: Guatemala, bei Huehuetenango; Dr. G. Eisen leg. 1902.

Vorliegend ein einziges gut konserviertes, geschlechtsreifes Exemplar.

Äußeres. Dimensionen: Länge 124 mm, Dicke 3—4 mm, Segmentzahl ca. 220.

Färbung gleichmäßig chamois, Gürtel braunrot.

Kopf prolobisch.

Segmente des Vorderkörpers zum Teil mehrringlig. 1.—4. Segment einfach, 5. und 6. (und 7.?) Segment 2ringlig, mit etwas längerm vordern Ringel, (7.? und) 8. Segment 4ringlig, mit schärferer mittlerer (2.) Ringelfurche, 9. und folgende Segmente 5ringlig, mit schärfern mittlern (2. und 3.) Ringelfurchen. Durch Abschwächung der äußern (1 und 4.) Ringelfurche geht die Fünfringligkeit allmählich in eine Dreiringlichkeit über. Hinter dem Gürtel wird auch diese undeutlich.

Borsten am Vorder- und Mittelkörper zart und eng gepaart, anteclitellial sehr zart und sehr eng gepaart, am Hinterende stark vergrößert und sehr weit gepaart. Die Erweiterung der Paare und die Vergrößerung der Borsten beginnt ungefähr am 160. Segment, etwa dem 60. von hinten. Sie geht anfangs, etwa im Bereich von 20 Segmenten, langsam vor sich, darauf ziemlich rasch. An den letzten 30 Segmenten bleiben die Borstenverhältnisse schließlich

annähernd gleich. Die großen Borsten sind hier ca 0,72 mm lang und 50 μ dick, distal nur sehr schwach gebogen. Am Mittelkörper ist die ventralmediane Borstendistanz annähernd gleich den mittlern lateralen, die dorsalmediane annähernd gleich drei Fünfteln des ganzen Körperumfanges; die Weite der Paare kommt ungefähr einem Sechstel der ventralmedianen Borstendistanz gleich. (Am Mittelkörper ungefähr $aa = bc$, $dd = {}^3/_5\ u$, $ab = cd = {}^1/_6\ aa$ oder $aa : ab : bc : cd : dd = 6 : 1 : 6 : 1 : 33$.) Anteclitellial verringert sich nach vorn hin die ventralmediane Borstendistanz zugunsten der mittlern lateralen, so daß die letztern fast $3^1/_2$mal so groß wie die ventralmediane werden; auch die Weite der Paare verringert sich noch etwas (am 10. Segment $aa =$ ca ${}^2/_7\ bc$, $ab =$ ca. ${}^2/_7\ aa$ oder $aa : ab : bc : cd : dd = 7 : 2 : 24 : 2 : 88$). An den vordern Segmenten konnte ich keine Borsten erkennen. Die ventralen schienen mit dem 6., die lateralen mit dem 9. Segment zu beginnen. Die stark vergrößerten Borsten der letzten Segmente zeigen folgende Anordnung: Die ventralmediane Borstendistanz ist um ${}^1/_4$ kleiner als die dorsalmediane und als die mittlern lateralen, die Weite der lateralen bzw. dorsalen Paare gleicht der ventralmedianen Borstendistanz, die Weite der ventralen Paare ist um ${}^1/_3$ kleiner als die der lateralen bzw. dorsalen (am 210. Segment $aa = {}^3/_4\ bc = {}^3/_4\ dd$, $ab = {}^2/_3\ aa = {}^2/_3\ cd$, $dd =$ ca. ${}^1/_6\ u$ oder $aa : ab : bc : cd : dd = 3 : 2 : 4 : 3 : 4$).

Rückenporen deutlich, der erste geschlossen, anscheinend rudimentär, auf Intersegmentalfurche 11/12, der nächst folgende deutlich und offen.

Nephridialporen nicht erkannt.

Gürtel vorn und hinten undeutlich begrenzt, am ${}^1/_3$13. bis ${}^1/_3$19. Segment ($= 5^2/_3$), undeutlich ringförmig, ventral schwächer entwickelt.

Männliches Geschlechtsfeld eingesenkt, annähernd länglich-rechteckig, in der Mittelpartie etwas verschmälert. Prostataporen am 17. und 19. Segment in den Borstenlinien *ab*, auf großen rundlichen Papillen, die median aneinander stoßen oder gar verschmolzen sind. Samenrinnen auf weißlichen Wällen, die das männliche Geschlechtsfeld seitlich begrenzen, von den Prostataporen zunächst eine kurze Strecke lateralwärts verlaufend, dann in die Längsrichtung einbiegend, am 18. Segment schwach medialwärts eingebuchtet. Die Borsten des 18. Segments, deren mutmaßlicher Ort etwas medial von den Samenrinnen liegt, konnten nicht sicher nachgewiesen werden. Vorn ist das männliche Geschlechtsfeld durch

ein Paar quer-ovale Papillen in den Borstenlinien *ab* auf dem Hinterrande des 16. Segments begrenzt. Zwischen diesen vordern Papillen, die sich seitlich an die Vorderenden der Samenrinnenwälle anschließen, ist das männliche Geschlechtsfeld nach vorne hin offen. Nach hinten ist es dagegen geschlossen. Es ist hier durch eine quer-ovale mediane Papille auf dem Vorderrande des 20. Segments begrenzt. Diese Papille schließt sich mit ihren niedrigern Seitenteilen zwar auch an die Samenrinnenwälle an; es bleibt jedoch jederseits eine Einsenkung zwischen dieser Papille und den Samenrinnenwällen. Diese schwächere Partie der hintern Begrenzung des männlichen Geschlechtsfeldes wird verstärkt durch ein Paar winzige quer-ovale Papillen auf Intersegmentalfurche 19/20 in den Borstenlinien *ab*, die sich in die hintern Winkel des Geschlechtsfeldes einschmiegen.

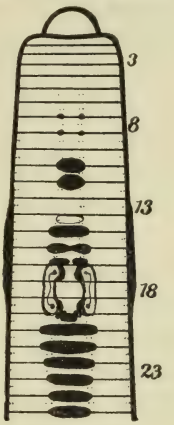


Fig. C.
Eodrilus eiseni n. sp., von der Ventralseite, schematisch.

Weibliche Poren dicht vor den Borsten *ab* des 14. Segments auf einem gemeinsamen quer-ovalen, undeutlich begrenzten Drüsenfelde.

Samentaschenporen klein, aber deutlich, durch eine winzige Papille markiert, auf Intersegmentalfurche 7/8 und 8/9 in den Borstenlinien *a b*.

Pubertätsbildungen: Außer den Pubertätsbildungen, die sich enger an das männliche Geschlechtsfeld anschließen, finden sich 10 große, quer-ovale bis fast quer-lineare, an den Enden abgerundete, stark erhabene Pubertätspolster ventralmedian auf Intersegmentalfurche 10/11, 11/12, 14/15, 15/16 und 20/21—25/26. Die beiden vordersten sind quer-oval, die übrigen sind mehr linear; die der Gürtelregion sind etwas weniger scharf begrenzt; die hinter dem männlichen Geschlechtsfeld gelegenen nehmen in der Reihe von vorn nach hinten an Größe ab. Das hinterste, schmalste, reicht seitlich noch etwas über die Borstenlinien *a* hinaus, die größern überragen deutlich die Borstenlinien *b*. Das Pubertätspolster der Intersegmentalfurche 15/16 ist median niedriger, fast in ein Paar kleinere, quer-ovale Polster geteilt. Es bildet gewissermaßen einen Übergang zu dem Papillenpaar hinten am 16. Segment, das die vordere Begrenzung des männlichen Geschlechtsfeldes bildet.

Innere Organisation. Dissepiment 5/6—10/11 schwach verdickt, 5/6 sehr schwach, 6/7 und 7/8 graduell etwas stärker, 8/9

und 9/10 am stärksten, aber immerhin noch ziemlich schwach, 10/11 ungefähr so stark wie 7/8.

Darm: Ein ziemlich dickwandiger, aber kurzer Muskelmagen im 5. Segment. Ösophagus einfach, ohne Kalkdrüsen. Im 12. und 13. Segment zeigt der Ösophagus bei dem vorliegenden Stücke eine Anschwellung, deren weiteste Zone mit dem Ansatz des Dissepiments 12/13 zusammenfällt. Die Wandung zeigt hier an der Innenseite viele Längsfalten (aber weiter keine an Kalkdrüsen erinnernde Bildungen, zumal keine Aussackungen), während sie in der vordern Partie des Ösophagus zottig ist. Es erscheint mir fraglich, ob in der Erweiterung eine charakteristische Bildung liegt. Wahrscheinlich handelt es sich nur um eine zufällige Aufblähung. Der Mitteldarm beginnt im 14.(?) Segment. Er ist im allgemeinen einfach röhrenförmig. Etwa vom 23. Segment an trägt er eine sehr charakteristische Typhlosolis: auf einer breiten, jederseits eine Reihe von Aufbeulungen aufweisender Basis, die sich unterhalb des Rückengefässes an der Innenseite der Darmwand entlang zieht, verlaufen dicht nebeneinander und parallel zueinander drei gleich große, mäßig hohe, schmale, an der freien Kante gerundete Leisten, die sich durch ihr weißliches Aussehen scharf von dem Dunkel der übrigen Darmwand abheben.

Blutgefäßsystem: Rückengefäß einfach. Letzte Herzen im 12. Segment.

Nephridialsystem meganephridisch.

Vordere männliche Geschlechtsorgane: 2 Paar Hoden und große, vielfach gefältelte und zerschlitzte, metallisch glänzende Samentrichter frei im 10. und 11. Segment. 1 Paar große, unregelmäßig und ziemlich massig gestaltete Samensäcke ragen von Dissepiment 11/12 in das 12. Segment hinein. Die Oberfläche der Samensäcke ist ziemlich fein netzartig gefurcht; die Maschen des Netzes treten blasenförmig vor. Diese Bildung beruht auf der innern Struktur, nach der sich die Samensäcke als ein Konglomerat von polyedrischen, annähernd kugligen Teilstücken darstellen. Im 11. Segment konnte ich Samensäcke nicht erkennen, ebensowenig wie im 9. und 10.

Prostaten schlauchförmig. Drüsenteil duff, gelblich-weiß, sehr lang und verhältnismäßig dick, geknäult. Ausführgang dünn, viel kürzer als der Drüsenteil, eine einfache oder doppelte, unregelmäßige Schleife bildend, muskulös glänzend.

Penialborsten (Taf. 15, Fig. 1) bis 2 mm lang, proximal

ca. 80 μ dick, distalwärts allmählich dünner werdend, ziemlich stark und einfach gebogen. Äußerstes distales Ende nackt und glatt, kurz-klauenförmig geschweift und gebogen, scharf und einfach zugespitzt. Mit Ausnahme des nackten äußersten distalen Endes ist das distale Drittel der Penialborsten mit zahlreichen ziemlich großen, schlanken, etwas abstehenden Spitzen besetzt, die sich, zumal nahe dem distalen Ende der Borste, teilweise zu sehr unregelmäßigen Quergruppen zusammenstellen, manchmal sogar ganze Querringelreihen bilden.

Mehrere starke Transversal-Muskelbündel sind im Bereich des Randes des männlichen Geschlechtsfeldes an der Innenseite der Leibeswand inseriert.

Samentaschen (Taf. 15, Fig. 2): Haupttasche mit mäßig dick-schlauchförmiger, am proximalen Ende gerundeter, verschiedenartig gewundener Ampulle und schief birnförmigem muskulösen Ausführgang, der etwas kürzer als die Ampulle und im Maximum fast doppelt so dick wie jene ist. Die Ampulle entspringt unter schwachem, aber deutlichem Absatz aus dem dünnern Pol des Ausführgangs, dessen distale Ausmündung nicht am breiten Pol, sondern in geringer Entfernung hinter demselben liegt: In den breiten Pol des Ausführgangs nahe der distalen Mündung desselben mündet ein großes, kurz- und enggestieltes, äußerlich glattes, innerlich vielkammeriges Divertikel ein, das etwa $^1/_3$ so groß wie der Ausführgang ist. Die metallisch glänzenden Samenballen der Divertikelkämmerchen schimmern hell durch die dünne Wandung hindurch.

Bemerkungen: Diese Art ist vor allem durch die Borstenanordnung auffallend. Eine Vergrößerung der Borsten des Hinterendes und eine damit Hand in Hand gehende Erweiterung der Paare ist ein seltenes Vorkommen in dieser Gattung. Sehr charakteristisch für *E. eiseni* ist außerdem die Gestalt der Penialborsten und der Samentaschen sowie die Anordnung der äußern Pubertätsorgane.

Eodrilus hamiger n. sp.

(Taf. 15, Fig. 12—15.)

Fundnotiz: Guatemala, Huehuetenango, Dr. G. Eisen leg. 1902.

Vorliegend 2 stark erweichte Exemplare, deren Untersuchung nur lückenhafte Resultate ergab.

Äußeres. Dimensionen: Länge ca. 30—35 mm, Dicke ca. $1^1/_3$—2 mm, Segmentzahl nach sehr unsicherer Schätzung ca. 90—110.

Färbung weißlich; der braungraue Darminhalt schimmert stark durch die Körperwandung hindurch.

Kopf?

Borsten überall zart, am Hinterende sehr weitläufig gepaart, am Vorderende mäßig weit gepaart, lateral etwas weiter als ventral; gegen die Region des Gürtels und der männlichen Geschlechtsporen verengen sich die Paare, zumal die ventralen (am 6. Segment ca. $aa : ab : bc : cd = 6 : 2 : 7 : 3$, am 16. Segment ca. $aa : ab : bc : cd = 4 : 1 : 6 : 2$, am 22. Segment ca. $aa : ab : bc : cd = 12 : 3 : 13 : 4$, am Hinterende ca. $aa : ab : bc : cd = 5 : 3 : 4 : 3$). Die dorsalmediane Borstendistanz beträgt am Hinterkörper ungefähr $^2/_7$ des ganzen Körperumfanges (am Hinterkörper $dd =$ ca. $^2/_7$ u); weiter vorn konnte sie nicht sicher festgestellt werden.

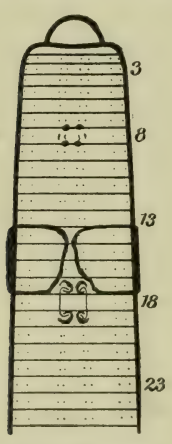


Fig. D. *Eodrilus hamiger n. sp.*, von der Ventralseite, schematisch.

Rückenporen vorhanden, mindestens von Intersegmentalfurche 14/15 an, wenn nicht schon weiter vorn.

Nephridialporen?

Gürtel sattelförmig, ventralmedian unterbrochen, am 14.—17. Segment (= 4).

Prostataporen am 17. und 19. Segment etwas medial von den Borstenlinien a, wenn nicht in denselben, auf großen gerundet kegelförmigen Porophoren, die etwas medialwärts und gegen das 18. Segment hin geneigt sind.

Je eine scharfe Samenrinne zieht sich von den Prostataporen lateral hinten an den Porophoren abwärts und gerade über das 18. Segment hinüber.

Männliche Poren nach Maßgabe der innern Organisation ziemlich dicht hinter den Prostataporen des vordern Paares, wahrscheinlich auf Intersegmentalfurche 17/18 in den Samenrinnen.

Weibliche Poren?

Samentaschenporen auf mäßig großen augenförmigen Papillen, auf Intersegmentalfurche 7/8 und 8/9 in den Borstenlinien a.

Innere Organisation. Dissepimente in der Hodenregion anscheinend nur sehr schwach verdickt.

Darm: Ein sehr dicker und dickwandiger, fast kugliger Muskelmagen im 5. (?) Segment. Der Ösophagus trägt (im 8.—10. Segment?) 3 Paar dick zungenförmige Kalkdrüsen. Diese entspringen hinten in dem betreffenden Segment an der dorsalen Wand des Ösophagus und ragen dicht nebeneinander und neben der Mediane nach vorn und oben hin in die Leibeshöhle hinein. Die Kalkdrüsen des 3. Paares sind sehr wenig kleiner, die des 1. Paares kaum merklich größer als die des mittlern Paares. Der Mitteldarm trägt eine Typhlosolis.

Nephridialsystem meganephridisch. Die Nephridien sind verhältnismäßig zart. Endblasen scheinen nicht vorhanden zu sein.

Vordere männliche Geschlechtsorgane: 2 Paar Samentrichter im 10. und 11. Segment.

Prostaten sehr lang, sehr dünn schlauchförmig. Drüsenteil weißlich, breit und unregelmäßig geschlängelt. Ausführgang viel kürzer als der Drüsenteil und kaum halb so dick.

Penialborsten (Taf. 15, Fig. 13 u. 14) ungemein charakteristisch gestaltet, sehr dünn, wie ein feiner Draht, unregelmäßig verbogen, bis 3 mm lang bei einer maximalen Dicke von ca. 20 μ am etwas dickern proximalen Ende, im allgemeinen ca. 13 μ dick. Distales Ende wieder etwas dicker, ca. 15 μ dick, am äußersten Ende hakenförmig zurückgebogen, scharf und einfach zugespitzt. Das distale Ende ist sehr charakteristisch ornamentiert, mit großen, zurückgebogenen Haken besetzt. Die Länge dieser Haken übertrifft sogar zum Teil noch die Dicke der Borste; sie sind im Maximum ca. 20 μ lang und an der Basis 4 μ dick, distal einfach und scharf zugespitzt. Ihre basale Partie steht fast senkrecht zu der Borstenkante, ihre distale Hälfte ist gerundet rechtwinklig zurückgebogen. Diese Haken stehen in 2 (wenn nicht 3) Längsreihen an der Penialborste. Eine dieser Längsreihen scheint stets ganz regelmäßig zu sein — ich fand ca. 30 Haken in derselben —, die andere scheint unterbrochen bzw. in zwei Linien aufgelöst zu sein. Gegen das distale Ende der Penialborste nehmen die Haken an Größe und Stärke der Krümmung ab, stehen aber entsprechend dichter; proximalwärts nehmen die Haken ebenfalls an Größe und Stärke der Krümmung ab, stellen sich hier aber um so weitläufiger.

Samentaschen (Taf. 15, Fig. 12): Ampulle klein, birnförmig. Ausführgang ungefähr doppelt so lang und kaum halb so dick wie die Ampulle, unregelmäßig gebogen. Ein kleines schlank birnförmiges Divertikel, das ungefähr so lang wie die Ampulle dick ist, mündet in das proximale Ende des Ausführganges. Unterhalb der Ein-

mündung des Divertikels ist der Ausführgang etwas aufgebläht, und seine Wandung weist an der Innenseite einige Falten auf, die kleine Hohlräume zwischen sich fassen. Nur das distale Ende des Ausführganges weist einen stärkern Muskelbelag auf. Vielleicht ist nur dieser muskulösere distale Teil als eigentlicher Ausführgang anzusehen und der weniger muskulöse Teil als verengte distale Partie der Ampulle.

Geschlechtsborsten (Taf. 15, Fig. 15): Die ventralen Borsten des 8. Segments (und benachbarter Segmente?) sind zu Geschlechtsborsten umgewandelt, ca. $^1/_2$ mm lang und 12 μ dick, einfach und ziemlich stark gebogen. Das distale Ende ist klauenförmig, schwach verdickt und scharf zugespitzt, stärker gekrümmt und an der konkaven Krümmungsseite etwas ausgehöhlt, zweikantig. Mit Ausnahme dieser klauenförmigen Spitze, die ganz glatt ist, ist das distale Ende mit großen, etwas abstehenden, schlank dreiseitigen Spitzen besetzt. Diese Spitzen mögen eine regelmäßige Anordnung besitzen; doch konnte ich dieselbe nicht genau klarstellen, da es nicht gelang, die Geschlechtsborsten aus ihrem Borstensack herauszulösen.

Bemerkungen: *Eodrilus hamiger* ist durch die ganz besondere Gestalt der Penialborsten und durch den Besitz von Geschlechtsborsten sowie durch andere Eigenheiten, Gestalt der Samentaschen usw., scharf charakterisiert. Das Vorkommen von Geschlechtsborsten im Bereiche der Samentaschen erinnert an einige australische *Eodrilus*-Arten, wie *E. cornigravei* Mich. und *E. queenslandicus* Mich.

Eodrilus magellanicus (Bedd.).

1896. *Acanthodrilus magellanicus*, Beddard, Naiden, Tubificiden und Terricolen, in: Erg. Hamburg. magalhaens. Sammelr., Vol. 3, p. 25, tab., fig. 13.

Die Ähnlichkeit des Habitus dieser Art mit dem verschiedener Arten der Gattung *Microscolex* ließ es mir geraten erscheinen, einmal genauer zu prüfen, ob diese Art tatsächlich der Gattung *Eodrilus* zuzuordnen sei. Eine Nachprüfung der Originalstücke ergab, daß man es hier in der Tat mit einem echten *Eodrilus* zu tun hat. Der Muskelmagen ist wohl ausgebildet, viel dicker als die benachbarten Partien des Ösophagus, seine Muskelschicht mehrfach so dick wie das Epithel. Die Nephridien entbehren einer Endblase.

Folgende weitere Angaben mögen die Originalbeschreibung Beddard's ergänzen.

Äußeres. Kopf epilobisch (ca. $^1/_2$). Dorsaler Kopflappenfortsatz hinten offen.

Borsten mäßig weit bis weit gepaart. Am Vorderkörper Weite der ventralen Paare halb so groß wie die mittlern lateralen und die ventralmediane Borstendistanz, $^2/_3$ so groß wie die der dorsalen Paare (am Vorderkörper $aa : ab : bc : cd = 4 : 2 : 4 : 3$). Weite der Paare am Hinterende weniger verschieden, manchmal fast gleich (am Hinterende $aa : ab : bc : cd = 5 : 3$ oder $4 : 5 : 4$).

Nephridialporen nicht deutlich.

Gürtel ringförmig.

Prostataporen zwischen den Borstenlinien *a* und *b*.

Samentaschenporen auf kleinen Papillen am Vorderrande des 8. und 9. Segments in den Borstenlinien *a*.

Innere Organisation. Dissepiment 5/6 zart, 6/7—11/12 verdickt, 6/7 nur schwach, 7/8 und 8/9 sehr stark, die folgenden graduell schwächer.

Darm: Muskelmagen ziemlich kräftig, im 5. Segment (nicht im 6. Segment, wie Beddard angibt). Ösophagus ohne Kalkdrüsen.

Penialborsten ca. $1^1/_2$ mm lang, proximal ca. 40 μ dick, distalwärts allmählich dünner werdend, bis zu einer Dicke von 16 μ am distalen Ende abnehmend, ziemlich stark und einfach gebogen. Distales Ende etwas abgeplattet, unregelmäßig abgestutzt. Die Ornamentierung des distalen Endes besteht aus breiten, fast halb umfassenden, glattrandigen, schuppenförmigen Erhabenheiten.

Microscolex michaelseni Bedd.

1895. *Microscolex michaelseni*, Beddard, Preliminary account of new species of earthworms belonging to the Hamburg Museum, in: Proc. zool. Soc. London, 1895, p. 231.

1896. *Microscolex michaelsenii*, Beddard, Naiden, Tubificiden und Terricolen, in: Erg. Hamburg magalhaens. Sammelr., Vol. 3, p. 52, tab., fig. 5, 7—9.

1900. *Yagansia michaelseni*, Michaelsen, Terricolen (Nachtrag), ibid., Vol. 3, p. 24.

Schon in der Originalbeschreibung wies Beddard auf die auffallenden Übereinstimmungen zwischen dieser Form und *Microscolex bovei* (Rosa) [1895 und 1896 noch als *Acanthodrilus bovei* zitiert] hin. Da jedoch *Microscolex michaelseni* in der Anordnung der vordern

männlichen Geschlechtsorgane von jenem *Microscolex bovei* stark abwich, so trennte ich ihn generisch von letzterer Art. Während *Microscolex bovei* als typische, holoandrische Acanthodriline in die Gattung *Notoscolex* (jetzt mit *Microscolex* verschmolzen) gestellt wurde, ordnete ich *Microscolex michaelseni* als proandrische Form in die Gattung *Yagansia* der *Chilota*-Gruppe (jetzige Sektion *Chilotacea*) ein. Eine neuerdings vorgenommene Vergleichung der Beschreibungen von *Microscolex michaelseni* und *M. bovei* verstärkte meine Vermutung, daß *M. michaelseni* trotz dieser anscheinenden Chilotaceen-Natur zur Eodrilaceen-Gattung *Microscolex* gehöre. Die Nachuntersuchung einiger typischer Stücke von *M. michaelseni* machte diese Vermutung zur Gewißheit. Diese Nachuntertuchung ergab, daß hier nur eine Konvergenz mit den Chilotaceen vorliegt, beruhend auf gleichartiger Reduktion der vordern männlichen Geschlechtsorgane, in erster Linie der männlichen Gonaden. Da diese Reduktion jedoch nicht immer vollständig durchgeführt ist und vielfach noch Anzeichen des ursprünglichen holoandrischen Zustandes auftreten (bis zur vollständigen Holoandrie wenigstens an einer Körperseite), so ist sie nicht der phyletisch alten proandrischen Reduktion der großen Gruppe *Chilotacea* gleich zu werten. Da die Gattung *Microscolex* einen besondern Charakter in der Rückbildung des Muskelmagens aufweist, so kann sie trotz dieser ausnahmsweise auftretenden Konvergenz in der Meroandrie scharf von der Chilotaceen-Gattung *Yagansia* gesondert werden.

Zur Vervollständigung der nicht ganz lückenlosen Originalbeschreibung mache ich nach neuern Untersuchungen an dem Originalmaterial folgende Angaben:

Äußeres. Die Borsten sind, besonders an den Körperenden, ziemlich groß, weit gepaart bis getrennt. Am Vorderkörper ist $aa : ab : bc : cd : dd = 4 : 3 : 4 : 4 : 5$, am Hinterende sind die seitlichen Borstendistanzen annähernd gleich, nur wenig enger als die mittlere ventrale und die mittlere dorsale. Gegen die männlichen Poren verringert sich die Weite der ventralen Paare, und nur für diese Region trifft die Beddard'sche Angabe zu, daß die Entfernung zwischen zwei lateralen Borsten doppelt so groß wie die zwischen zwei ventralen sei.

Nephridialporen deutlich, in den Borstenlinien *c*.

Gürtel ringförmig, am 13.—16. Segment (= 4).

Prostataporen, männliche Poren und Samenrinnen in den Borstenlinien *b*.

Weibliche Poren vorn am 14. Segment, etwas medial von den Borstenlinien *a*.

Samentaschenporen 1 Paar, auf Intersegmentalfurche 7/8 in den Borstenlinien *b*.

Innere Organisation. Dissepimente sämtlich zart, 10/11, 11/12 und 12/13 schwach verdickt, aber noch als zart zu bezeichnen, 8/9, 9/10 und 13/14 kaum merklich verdickt.

Darm: Ein rudimentärer Muskelmagen im 5. Segment, nicht im 6. und 7. Segment, wie Beddard angibt. Eine Längsschnittserie brachte diesen rudimentären Muskelmagen, der bei freihändiger Präparation kaum zu erkennen ist, deutlich zur Anschauung. Er ist nicht dicker als die übrigen Partien des Ösophagus, manchmal anscheinend sogar etwas dünner. Er ist gebogen und geknickt wie die übrigen Partien und zeichnet sich nur durch eine etwas dickere Ringmuskelschicht aus, die hier etwa 3—4mal so dick wie an den benachbaren Darmpartien, aber immer noch deutlich dünner als die Epithelschicht ist. Was Beddard als Muskelmagen im 6. und 7. Segment ansah, war wohl eine zufällige Aufblähung des Ösophagus, wie sie wohl vorkommt und wie auch ich sie hier beobachtete. Kalkdrüsen fehlen. Der Mitteldarm beginnt am Anfang des 16. Segments, und zwar bei dem von mir näher untersuchten Stück in plötzlicher, scharf abgesetzter Erweiterung, nicht allmählich, wie Beddard es bei seinem Untersuchungsobjekt fand.

Die Nephridien sind mit einer großen Endblase versehen.

Vordere männliche Geschlechtsorgane: In der Regel proandrisch, ausnahmsweise einseitig (oder auch beiderseitig?) mehr oder weniger vollkommen holoandrisch. Stets ein Paar große, büschlige Hoden und ein Paar große Samentrichter frei im 10. Segment, sowie ein Paar vielteilige, großbeerig traubige Samensäcke von Dissepiment 10/11 in das 11. Segment hineinragend. Ausnahmsweise einseitig (oder auch beiderseitig?) eine zweite Hode und ein zweiter Samentrichter im 11. Segment, aber keine Samensäcke eines zweiten Paares beobachtet. Einmal ist auch ein Zwischenstadium beobachtet worden, einseitig ein kleiner Samentrichter im 11. Segment ohne die dazu gehörige Hode und ohne Samenleiter. Bei einseitig vollständig holoandrischer Ausbildung verlaufen die beiden Samenleiter dieser Seite eng aneinander geschmiegt, aber nicht verschmolzen, nebeneinander her, alle Schlängelungen und Unregelmäßigkeiten des Verlaufs gemeinsam ausführend, bis an die Ausmündung durch den männlichen Porus.

Penialborsten (Taf. 15, Fig. 10 u. 11) in zweierlei Form in jedem Penialborstensack. Plumpere Form (Taf. 15, Fig. 10): ca. 1,3 mm lang und proximal 30 μ dick, etwas gebogen, distalwärts anfangs langsam, schließlich schneller dünner werdend, am distalen Ende etwas stärker gebogen, einfach und scharf zugespitzt, ohne Ornamentierung, ganz glatt. Schlankere Form (Taf. 15, Fig. 11): ca. 1,2 mm lang bei einer Dicke von ca. 20 μ am proximalen Ende, etwas gebogen, und zwar nicht ganz regelmäßig, distalwärts sehr langsam dünner werdend, am distalen Ende sehr schlank und einfach zugespitzt; äußerste distale Spitze mit einer nicht immer ganz deutlichen, äußerst feinen knopfförmigen Verdickung; distales Ende unterhalb der äußersten schlanken Zuspitzung mit einer nicht ganz regelmäßigen Reihe ziemlich grober, etwas abstehender dreiseitiger Zähne an der Konkavseite; einige dieser Zähne sind aus der Reihe herausgerückt und stehen an den Flanken der Borste. Beddard erkannte wohl diese beiden verschiedenen Penialborstenformen, hielt jedoch die schlankere ornamentierte Form für ein unreiferes Stadium der plumpern, die allein er als ausgebildet ansah und deren Ornamentlosigkeit er für eine Folge von Abnutzung hielt. Es handelt sich aber, wie ich sicher feststellen kann, tatsächlich um zwei verschiedene Formen. Selbst die größten plumpen Borsten fand ich noch vom Borstensack umhüllt, also ungebraucht und sicher nicht abgescheuert. Schon an den noch ganz unfertigen Reserveborsten, deren der Penialborstensack 2, 4 oder 6 enthält und von denen teilweise nur das äußerste distale Ende ausgebildet war, ließen sich die beiden verschiedenen Formen erkennen, eine glatte und eine ornamentierte.

Samentaschen: der äußern Gestalt nach der Beddard'schen Beschreibung und Abbildung entsprechend. Die birnförmigen Divertikel sind nicht einfach, sondern enthalten zahlreiche kleine, peripherisch liegende, birnförmige Samenkämmerchen, die durch eine mehr oder weniger deutlich ausgebildete kurze Verengung in das ziemlich kleine Zentrallumen des Divertikels einmünden.

Bemerkungen: *M. michaelseni* erinnert in vielen Hinsichten, zumal in der Gestaltung des männlichen Geschlechtsfeldes, an *M. collislupi* Mich. von der Cordillera de Mendoza. Er unterscheidet sich von letzterm jedoch schon äußerlich durch die Lage der Samentaschenporen auf Intersegmentalfurche 7/8, eine auffällige Lage, da sie nicht normal ist, d. h. nicht der reinen microscolecinen Anordnung entspricht. Als wesentliche Unterschiede der innern Organisation ist die Gestalt der Prostaten und der Penialborsten

hervorzuheben. Die Prostaten sind bei *M. michaelseni* viel schlanker als bei *M. collislupi*. Die Penialborsten des *M. collislupi* sind sämtlich gleichartig, nicht ornamentiert, ganz glatt. Ich habe, um das sicher zu stellen, neuerdings noch einen weitern Penialborstensack von *M. collislupi* untersucht. Die sämtlichen darin enthaltenen Penialborsten waren gleichartig, glatt. Es wäre allerdings möglich, daß etwaige Penialborsten einer zweiten, ornamentierten Form früher vorhanden gewesen und bei der ersten Begattung verloren gegangen sind; doch erscheint mir das nach Untersuchung verschiedener Stücke, die gleicherweise der ornamentierten Penialborsten entbehrten, durchaus nicht wahrscheinlich. Auch in der Gestaltung der Samentaschen besteht ein Unterschied zwischen den beiden Arten. Bei *M. collislupi* sind die Divertikel einkammerig und zeigen höchstens schwache Falten der Wandung, keine deutlichen Samenkämmerchen wie bei *M. michaelseni*.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel 15.

Fig. 1. *Eodrilus eiseni n. sp.* Distales Ende einer Penialborste. 250 : 1.

Fig. 2. *Eodrilus eiseni n. sp.* Samentasche von der Seite. 30 : 1.

Fig. 3. *Eodrilus tecum-umami n. sp.* Distales Ende einer Penialborste. 80 : 1.

Fig. 4. *Eodrilus tecum-umami n. sp.* Samentaschen von der Seite. 15 : 1.

Fig. 5. *Eodrilus tecum-umami n. sp.* Samentasche im Längsschnitt. 15 : 1.

Fig. 6. *Eodrilus irpex n. sp.* Samentasche von der Seite. 12 : 1.

Fig. 7. *Eodrilus irpex n. sp.* Samentasche im horizontalen Längsschnitt. 12 : 1.

Fig. 8 *Eodrilus irpex n. sp.* Distales Ende einer Penialborste der plumpern Form. 116 : 1.

Fig. 9. *Eodrilus irpex n. sp.* Distales Ende einer Penialborste der schlankern Form. 116 : 1.

Fig. 10. *Microscolex michaelseni* (Bedd.). Penialborste der plumpern Form. 70 : 1.

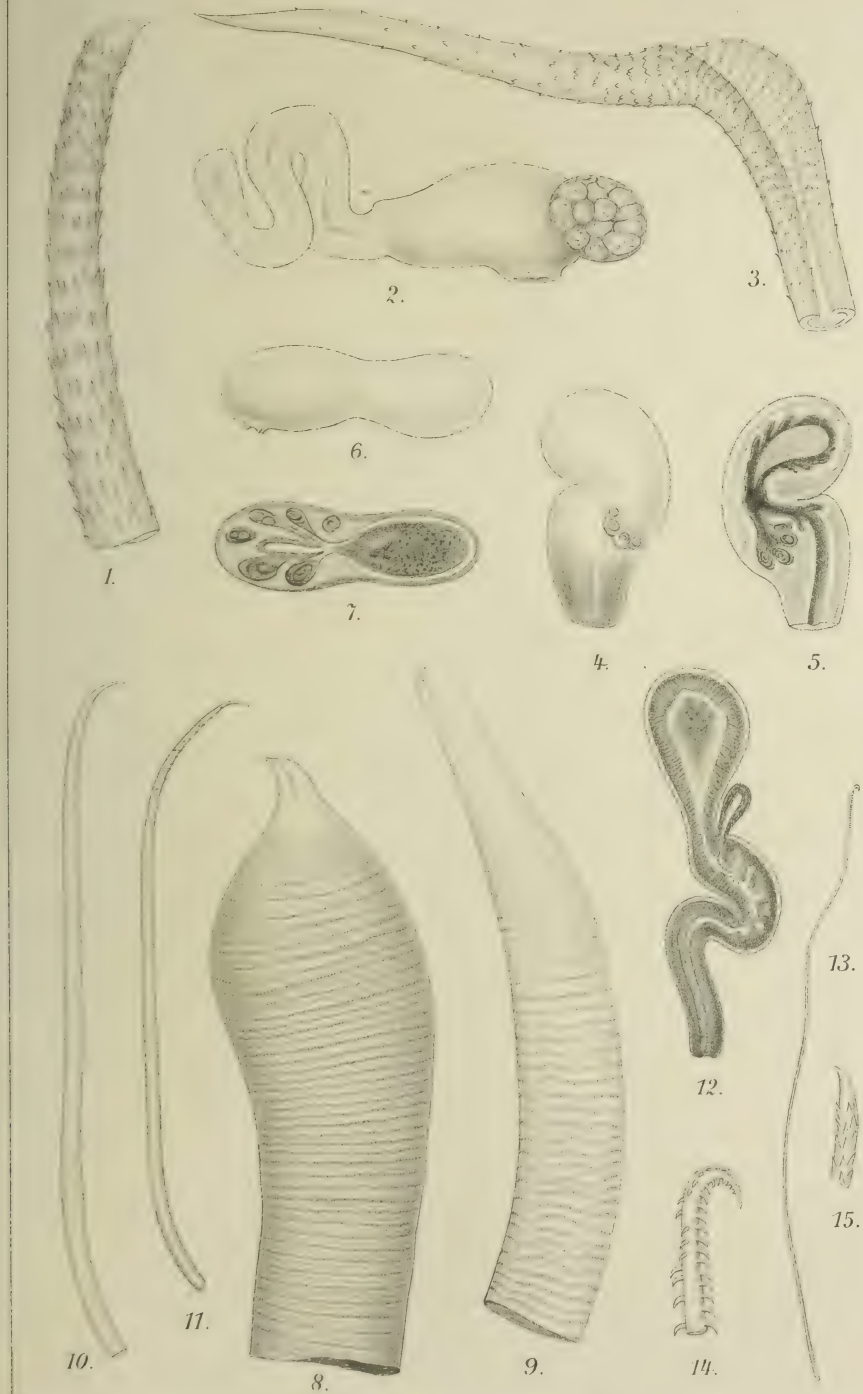
Fig. 11. *Microscolex michaelseni* (Bedd.). Penialborste der schlankern Form. 70 : 1.

Fig. 12. *Eodrilus hamiger n. sp.* Samentasche nach Aufhellung. 40 : 1.

Fig. 13. *Eodrilus hamiger n. sp.* Penialborste. 28 : 1.

Fig. 14. *Eodrilus hamiger n. sp.* Distales Ende einer Penialborste. 135 : 1.

Fig. 15. *Eodrilus hamiger n. sp.* Distales Ende einer Geschlechtsborste. 135 : 1.



Michaelsen gez. Verlag von Gustav Fischer in Jena. P. Weise, Lith. Jena.

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Die Entwicklung der Raupenzeichnung bei einigen Sphingiden.

Eine phylogenetische Studie.

Von

Hermann v. Voss.

(Aus dem Zoologischen Institut der Universität Freiburg i. Br.)

Mit Tafel 16–19 und 6 Abbildungen im Text.

Inhalt.

	Seite
Einleitung	573
Smerinthus tiliae	576
Smerinthus ocellatus	584
Sphinx ligustri	591
Smerinthus populi	600
Erblichkeitsversuche an *Smerinthus populi*	609
Smerinthus quercus	617
Der Selektionswert der Zeichnungs- und Färbungselemente der Sphingiden	623
Schlüsse auf die Phylogenese	625

Einleitung.

Die Untersuchungen, die ich in den Sommermonaten der Jahre 1909 und 1910 an den Raupen verschiedener Sphingiden-Arten anstellte, zielten vor allem dahin, eine möglichst eingehende und sorgfältige Darstellung ihrer Entwicklung — vom Ausschlüpfen aus dem

Ei bis zur Verpuppung — zu erhalten und dann, wenn ein genügend reiches Tatsachenmaterial beisammen wäre, hieraus womöglich Hinweise auf die Phylogenese der beobachteten Arten zu schöpfen, um ihr relatives Alter zu bestimmen und zu erfahren, welche Form uns die jüngste, letzte Anpassung darstelle.

Dieser Zweck machte es von vornherein wünschenswert ein möglichst reiches Material an Arten zu behanden, andrerseits aber mußte ich wieder der einzelnen Art meine volle Aufmerksamkeit widmen, um vielleicht Variationen festzustellen, die verbindende Glieder zwischen den bestehenden Arten bildeten. So beschränkte ich mich darauf selbst folgende Arten der Gattung *Smerinthus*: *tiliae*, *populi*, *ocellatus*, *quercus* und von der Gattung *Sphinx* den Ligusterschwärmer (*Sph. ligustri*) zu züchten. Außerdem waren mir aber teils nach Beschreibungen, teils nach Abbildungen zugänglich: *Sph. atropos* und *convolvuli*. Diese 7 Arten sind in erster Linie von mir berücksichtigt, daneben noch andere Sphingiden in geringem Maße.

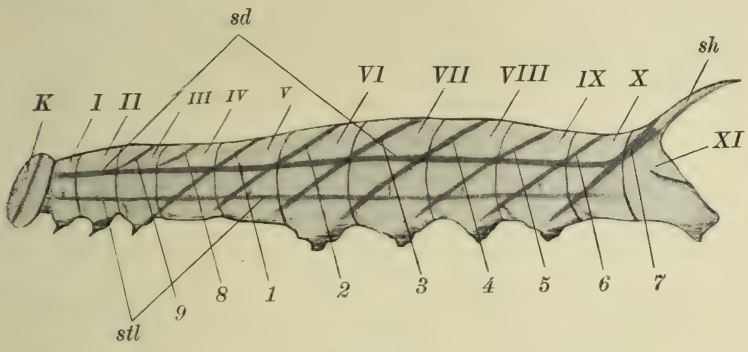
Die Schmetterlinge, aus deren Copulation ich die aufzuerziehenden Raupen gewann, erhielt ich im 1. Jahre aus sehr verschiedenen Gegenden, wie Zürich, Brandenburg, Hamburg etc. als Puppen zugeschickt; *Sph. ligustri* wurde im Sommer 1909 aus Eiern erzogen, die von Freilandcopulationen stammten. Im 2. Jahre stammten alle copulierenden Schmetterlinge aus den eignen Zuchten des 1. Jahres her; nur *Sm. quercus* macht hiervon eine Ausnahme: da es mir 1909 nicht gelungen war eine Copulation zu erhalten, so mußte ich neue Puppen (aus Dalmatien und aus Leipzig) verschreiben, und von diesen Schmetterlingen paarten sich ein ♂ und ein ♀; eine andere Brut von *S. quercus* erzog ich aus Eiern, die mir von Stuttgart zugesandt wurden.

Die Raupen wurden vom ersten Augenblick bis zur Verpuppung unter Glasglocken oder in gut schließenden Kästen mit Glaswänden gehalten; nur auf diese Weise gelang es mir, die Tiere gesund zu erhalten, während alle Versuche, sie in Käfigen mit Gazewänden zu erziehen, an der Unmöglichkeit scheiterten, das Futter frisch zu bewahren. Vorzüglich gediehen *Sm. tiliae* und *Sph. ligustri*, auch *Sm. populi* in den meisten Fällen, während bei *Sm. ocellatus* und *quercus* viele Exemplare zugrunde gingen.

Die Zeichnung der Sphingidenraupen ist eine recht komplizierte, und da ihre Elemente nicht jedem geläufig sein dürften, möchte ich sie gleich zu Anfang an den nebenstehenden Schemata erörtern.

Wir unterscheiden am Raupenkörper (Schema a) den Kopf (*k*)

und die 11 Leibessegmente (*I—XI*), von denen das letzte (*XI*) das Afterhorn (*sh*) trägt. Über alle 11 Segmente kann die sogenannte Subdorsallinie oder einfach Subdorsale (*sd*) als kontinuierlicher heller Streif hinlaufen: sie beginnt an der Grenze des Kopfes und zieht

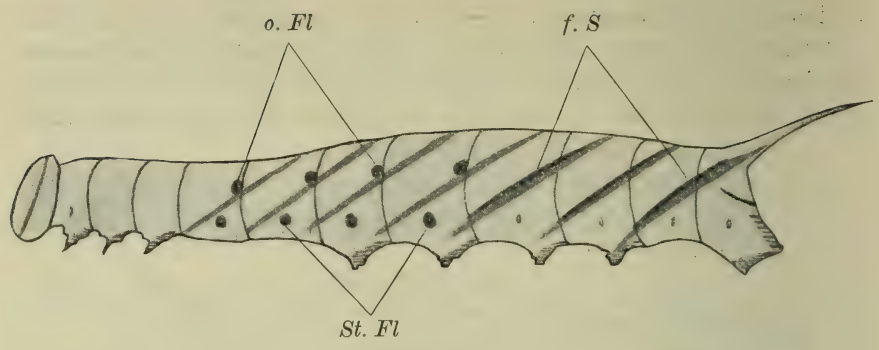


Schema a.

K Kopf, *I—XI* 11 Leibessegmente, *sd* Subdorsale, *sh* Schwanzhorn, *stl* Stigmallinie, *1—7* die 7 gewöhnlichen Schrägstreifen, *8* u. *9* suplementäre Schrägstreifen.

bis zum Horn. Ventralwärts treffen wir bei manchen Arten eine andere Längslinie, die Stigmallinie (*stl*); auf dem Rücken kann eine Dorsallinie, d. h. je eine zu beiden Seiten des Dorsalgefäßes hinziehen (in der Seitenansicht nicht zu sehen). Quer über den Körper, von hinten und oben nach vorn und unten, ziehen für gewöhnlich 7 sogenannte Schrägstreifen (*1—7*); jeder von ihnen gehört in der Regel 2 Segmenten an, so der 1. (*1*) dem 5. und 6. Segment, der 2. (*2*) dem 6. und 5. usf. bis zum 7. (*7*), der Segment 11 und 10 überquert. Ausnahmsweise kann auf Segment 4 ein „8ter" (*8*), auf Segment 3 ein „9ter" (*9*) Schrägstreif hinzukommen. Die Unterscheidung von Brustfüßen, Bauchfüßen und Nachschiebern ist selbstverständlich.

Schema b soll die farbigen Zeichnungselemente demonstrieren, und zwar habe ich in derselben Zeichnung sowohl die „farbigen Säume" (*f. S*), die auf der Vorderseite der Schrägstreifen hinziehen, als auch die roten Flecken (*r. Fl*) der Einfachheit halber an einem Tier abgebildet, obwohl sie in der Natur in dieser Verteilung nie vorkommen. Liegen die Flecken oben am Schrägstreifen, wo er die Segmentgrenze schneidet, so gehören sie den „obern Flecken" an; andere, die sich um die Stigmen ausbilden, heißen „untere oder Stigmalflecken" (*St. Fl*). Die farbigen Säume können bei einzelnen



Schema b.

f. S farbige Säume, *o. Fl* obere Flecken, *St. Fl* Stigmalflecken.

Arten durch eine dunkle „Grundierung“ des Schrägstreifens, eine dunkle Nuance der grünen Grundfarbe, vertreten sein.

Der Untersuchung dieser Zeichnungselemente ist der Hauptteil meiner Arbeit gewidmet; ihm folgen noch eine Betrachtung über den Selektionswert der Zeichnung und eine zusammenfassende Übersicht über das Gefundene vom phylogenetischen Gesichtspunkt aus. Der Lebensbeschreibung von *Sm. populi* schließe ich die Beschreibung von Beobachtungen an, die ich über die Vererbung der roten Flecken bei dieser Art machte.

Es sei mir gestattet, auch an dieser Stelle Herrn Geheimrat Weismann meinen herzlichsten Dank auszusprechen für die Überlassung von Thema und reichstem Material sowohl als auch für die mannigfachen Anregungen, die mir von seiner erfahrenen Seite im ganzen Verlauf der Arbeit des öftern zugingen. Eine angenehme Pflicht ist es mir auch, den Assistenten am hiesigen Institut, den Herren Privatdozenten Dr. Schleip und Dr. Kühn, für die Hilfe und die Ratschläge zu danken, mit denen sie mich stets aufs bereitwilligste unterstützten. Ich möchte nicht unterlassen zu bemerken, daß mir die naturgetreue Wiedergabe der Raupen nicht leicht gelungen wäre, hätte ich nicht von dem Freiburger Maler Herrn C. Spitz eine vorzügliche Belehrung und Anleitung erhalten; ihm gilt dafür mein aufrichtigster Dank.

Smerinthus tiliae.

Von dieser Art standen mir 12 Bruten zur Verfügung, die, wenn sie auch nicht immer sehr individuenreich waren, so doch stets

durchweg gesund waren und sich in voller Zahl verpuppten. Überhaupt erwiesen sich die *tiliae*-Raupen als die widerstandsfähigsten und waren, was Alter und Frische der dargebotenen Blätter anbetrifft, durchaus nicht so wählerisch wie beispielsweise *Sm. ocellatus*. Dank diesem Umstande waren es lauter gesunde, kräftige Exemplare, die sich verpuppten, und um so merkwürdiger ist es, daß sie trotzdem nie eine Größe von mehr als 60—62 mm erreichten, während das gewöhnliche Maß 80—90 mm sein soll. Da die Schmetterlinge, von denen die Eier stammten, alle aus der Gefangenschaft waren, zum Teil wohl ♂ und ♀ aus denselben Bruten, so könnte man diese Größenabnahme vielleicht den Wirkungen der Inzucht zuschreiben.

Ich werde erst eine allgemeine Lebensbeschreibung der Art geben, um dann zu den individuellen Verschiedenheiten überzugehen.

Stadium I.

Beim Ausschlüpfen sind die jungen Räupchen 6—7 mm groß, zeigen eine gelblich-grüne Farbe und ein hellgrünes Horn, das allerdings im Laufe von 2 Stunden erst grau, dann tief schwarzbraun wurde. Sie trugen keinerlei Zeichnung (Fig. 1). Beim Fressen saßen sie teils auf den Rippen, teils auf dem Rande des Blattes und schmiegten sich im letzten Falle so genau an die Form der Fraßstellen an, daß ihr Körper bisweilen mehrfache Biegungen beschrieb. Erst am 3. Lebenstage und bei einer Größe von 10—12 mm treten nacheinander die Subdorsale und die Schrägstreifen auf, erstere ein wenig früher als die Streifen: sie zieht als ziemlich breiter weißlich-gelber, an den Rändern grünlicher Streifen vom Horn bis zum Kopf und erhält durch die Schrägstreifen ein etwas welliges Aussehen. Diese treten in der 7-Zahl (nie habe ich auch nur eine Andeutung eines 8. Streifens finden können) auf und bleiben während dieses ganzen Stadiums undeutlich, während die Subdorsale zum Schluß des I. Stadiums sich entschieden verstärkt hat (Fig. 2).

Dauer des Stadiums I: 5—6 Tage.

Größe zum Schluß: 12—13 mm.

(Einen wie großen Einfluß die Temperatur auf das Tempo der Entwicklung hat, geht daraus hervor, daß zwei Bruten, die in einem recht kühlen Raum gehalten wurden, weit unter Zimmertemperatur, etwa 2 Wochen für dieses I. Stadium brauchten.)

Stadium II.

Es charakterisiert sich dadurch, daß sogleich nach der Häutung die Subdorsale ihre Bedeutung vollkommen verliert, indem die allgemeine Chagrinierung sie stark verdeckt; sie ist eigentlich bloß noch als diffuser, gelblicher oder weißlicher Schein zu erkennen, während die Schrägstreifen jetzt zur vollen Geltung kommen.

Besonders deutlich wird dieser Unterschied, wenn man eine Raupe des I. Stadiums neben eine des II. hält: Die stark ausgebildeten Schrägstreifen der letztern fallen sofort auf (Fig. 3 u. 4). Die Grundfarbe schwankt innerhalb nicht enger Grenzen zwischen dunklem und hellem Gelbgrün; bei den dunklern Exemplaren ist die ganze Zeichnung ausgeprägter, daher auch die Subdorsale noch verhältnismäßig deutlich. Fig. 4 zeigt eine Raupe kurz vor der zweiten Häutung; da bedingen außer der hellen Varietät noch zwei andere Umstände die Verschwommenheit der Zeichnung: 1. das höhere Alter, dem entsprechend die Subdorsale noch mehr geschwunden ist, und 2. die Tatsache, daß sie sich im „Vorstadium" zur Häutung befindet, während dessen die Zeichnung stets am wenigsten deutlich ist. Das Horn ist nach Länge und Farbe verschieden: während die Mehrzahl ein solches von etwa 4 mm trägt, haben einige ein etwa $^1/_2$ so langes, andere ein ganz rudimentäres Horn, was nicht etwa durch ein Abfressen bedingt wäre. Die Farbe ist bei den hellen Individuen hellgelblich-grün, bei den dunklen ist vorn eine rotschwärzliche Stelle, die mehr oder minder ausgedehnt sein kann (Fig. 3). Die Subdorsale erscheint, was ich noch nachtragen möchte, auf diesem Stadium durchaus ähnlich der Subdorsalen von *Sph. ligustri* bei deren erstem Auftreten (vgl. Fig. 4 u. 33). Zum Schluß des Stadiums II ist sie völlig verschwunden.

Dauer des Stadiums II: 4—6 Tage.

Größe zum Schluß: 16—19 mm.

(Die Tiere sind sehr empfindlich gegen Berührung: betupft man das Horn mit einem noch so feinen Pinsel, so reagieren die Tiere darauf sofort mit den stärksten Hin- und Herbewegungen des ganzen Vorderkörpers.)

Stadium III.

Die Subdorsale, die zum Schluß des vorigen Stadiums in verhältnismäßig seltnen Fällen ganz verschwunden war, ist schon zu Anfang dieses Stadiums nie mehr zu sehen (Fig. 5). Die Schrägstreifen haben an Deutlichkeit sehr gewonnen, besonders auch durch

die dunkle Grundierung, die im Verlauf von Stadium III auftritt, sie beginnen zu beiden Seiten des Rückengefäßes, ohne sich oben zu berühren, und ziehen stets über $1^1/_2$ Segmente hin, um tief unten zu enden. Der vom Horn ausgehende ist stets der stärkste, der darauffolgende der schwächste, während die übrigen 5 etwa die Mitte zwischen diesen Extremen halten. Jetzt werden auch die Stigmen als blasse rötlich-gelbe ovale Flecken sichtbar und zwar erst hinten, dann auch vorn auf Segment 1 und 4—7. Am auffallendsten ist in diesem Stadium die Veränderung des Kopfes: während er vorher noch nahezu die gleiche runde Form wie beim Ausschlüpfen zeigte (vgl. Fig. 1, 3), hat er nach der zweiten Häutung eine typische *Smerinthus*-Form angenommen: spitzig, dreieckig, mit zwei gelben Grenzlinien und oben einem rötlichen Doppelhörnchen; eine Gestaltsveränderung, wie wir sie bei *Sm. occellatus* schon nach der ersten Häutung wahrnehmen (Fig. 5).

Das Horn wird nach der zweiten Häutung bedeutend stärker und bekommt vor allem ein strafferes härteres Aussehen; die dunkle, rötlich-braune Farbe herrscht vor. Die Grundfarbe bleibt dieselbe und wird nur bei den dunklen Exemplaren etwas heller, so daß ein allgemeiner Typus (Fig. 6) erreicht wird. Dieselbe Abbildung zeigt auch, wie die hintern Segmente (6—10) sich stark verdickt haben, während die vordern verhältnismäßig dünn bleiben. Es ist hiermit eine Gestalt erreicht, wie sie für *Sm. tiliae* besonders typisch ist. Schon zu Ende dieses Stadiums hin können rote Flecken auftreten, die ich aber im einzelnen später besprechen will.

Dauer des Stadiums III: 4—7 Tage.

Größe zum Schluß: 24—29 mm.

Stadium IV.

Es ist schwer, dieses Stadium, wenn nicht durch das besonders häufige Auftreten von roten Flecken, zu charakterisieren. Die Zeichnung verändert sich insofern, als der 6. Schrägstreif häufig ganz undeutlich wird, indem er in der starken allgemeinen Chagrinierung aufgeht. Über dem After ist ein breiter, erst schwach rötlicher, dann zinnober- bis violettroter Fleck aufgetreten, der von allen *Smerinthus*-Arten nur *tiliae* zukommt. An den Brustfüßen wie an den Pedes spurii ist eine schwache Ablagerung von Rot nicht selten zu bemerken.

Dauer des Stadiums IV: 5—12 Tage.

Größe zum Schluß: 34—40 mm.

(Da die Außentemperaturen während der Entwicklung sehr schwankten, indem sie bald die Höhe von 26—28° R erreichten, bald durch andauernde Regengüsse herabgedrückt wurden, so kann ich auf die Dauer der einzelnen Stadien absolut keine sichern Schlüsse ziehen und gebe nur die extremen Grenzen der Dauer an.)

Stadium V.

Durch dreierlei ist dieses Stadium charakterisiert:

1. Durch den Verlust des Hörnchens auf dem Kopf nach der 4. Häutung, was eine allgemeine Eigenschaft der Smerinthinen ist; 2. durch die starke Größenzunahme, indem einzelne fast das Doppelte der Anfangsgröße dieses Stadiums vor der Verpuppung erreichen (34 u. 62 mm); 3. durch das Auftreten einer gelbgrünen und einer blaugrünen Varietät (Fig. 13 u. 15); daß dieses Merkmal bei *Sm. tiliae* erst im letzten Stadium auftritt, ist gegenüber seinem frühen Erscheinen bei andern Arten besonders bemerkenswert; auch sind die blaugrünen Exemplare immer in der Minderzahl vorhanden, ja, in einigen Bruten fehlten sie sogar ganz. Schließlich will ich hier nur kurz erwähnen, daß in diesem Stadium die eigentliche, endgültige Ausbildung der roten Flecken erfolgt.

Nach 10—20 Tagen beginnt eine auffallende Verfärbung der Raupen: die gelbe Chagrinierung schwindet allenthalben, verwischt sich; das Grün wird fahl, geht ins Graugrüne über, wovon besonders die Bauchseite des Tieres betroffen wird (Fig. 14); dann beginnt langsam ein brauner Ton die grüne Grundfarbe zu verdrängen, bis ein Stadium erreicht wird, wie es in Fig. 17 dargestellt ist; nun vollzieht sich der letzte Übergang zum rein rötlich-braunen Tier sehr rasch, etwa in 1—$1^1/_2$ Stunden. Die Schrägstreifen sind alle rötlich überhaucht, die roten Flecken sind ganz erhalten, nur heben sie sich nicht so deutlich wie vorher ab; das Horn hat, allerdings meist schon zu Anfang des Stadium V überhaupt, eine bläuliche bis schön blaue Farbe angenommen. Befinden sich die Raupen in diesem Zustande, so rennen sie unruhig umher und verkriechen sich fast sofort, wenn ihnen die Gelegenheit dazu gegeben wird.

Dauer des Stadiums V: 10—20 Tage.

Größe zum Schluß: 60—62 mm.

Die roten Flecken.

Weitaus die größte Mehrzahl aller von mir beobachteten *tiliae*-Raupen war gefleckt, nur zeigten die Flecken selber eine große

Variabilität, sowohl was ihre Größe und ihre Form anbelangt, als auch hinsichtlich der Zahl, in der sie auftraten. Immerhin lassen sich drei große Gruppen von *Sm. tiliae*-Raupen unterscheiden, die aber selbstverständlich durch allerlei Übergänge untereinander verbunden sind:

1. die ungefleckten, die gar keine Ablagerung von Rot längs den Schrägstreifen zeigen (Fig. 18); 2. die schwach gefleckten, die schmale, saumförmig ausgezogene Flecken haben, welche nicht an allen Schrägstreifen auftreten, so z. B. am 6. meist fehlen (Fig. 7, 9, 10); 3. die stark gefleckten Individuen; sie haben stets Flecken an allen Schrägstreifen tragenden Segmenten und zwar in Form von Tropfen oder birnförmige usw., kurz breite ausgesprochene Flecken, keine Säume (Fig. 13, 14, 17).

Einige Übergänge zwischen diesen 3 Hauptformen zeigen die nebeneinander gestellten Figg. 9—12.

Alle diese verschiedenen Fleckungen traten im allgemeinen bei allen Bruten auf, und zwar, was den Zeitpunkt in der Entwicklung anbetrifft, meist im IV. Stadium, doch können sie schon zum Schluß des III. Stadiums erscheinen; ist das der Fall, so pflegen sie sich schon nach der dritten Häutung in einem Maße zu verstärken, wie es in den meisten Fällen erst nach der vierten Häutung zu geschehen pflegt; im V. Stadium können, wenn auch selten, die Flecken erscheinen, sie sind aber meist klein, und die betr. Raupen entsprechen dem schwach gefleckten Typus.

Zum Vergleich stelle ich die Zahlen der einzelnen Typen für die verschiedenen Bruten zusammen:

Brut	ungefleckt	schwach gefl.	stark gefl.
I	1	7	19
II	4	14	9
III	14	44	38
IV	1	9	3
V	1	8	7
VI	5	7	3
VII	3	18	—
VIII	2	16	—
IX	—	45	37
X	10	36	14
XI	1	8	5
XII	—	11	2
12 Bruten:	42	223	137
in %	ca. 10,4	55,5	34,1

Das Verhältnis zwischen den Hauptformen schwankt also recht bedeutend, am konstantesten hält es sich bei den ungefleckten, die,

wie man sieht, stets eine verschwindende Minderheit bilden. Die übrigen Raupen verteilen sich in einem zugunsten der schwachgefleckten verschobenen Verhältnis auf die beiden Hauptformen der gefleckten Raupen; allerdings läßt sich eine schematische Scheidung kaum durchführen, und es ist in manchen zweifelhaften Fällen schließlich der Willkür des Beobachters überlassen, ob er die Raupe zu Typus I oder II der gefleckten Individuen rechnen will.

Ich gehe nun an die Beschreibung der Flecken, wobei ich sofort bemerken will, daß wir es hier bloß mit einer Fleckenreihe zu tun haben, die über den Schrägstreifen auftritt; niemals habe ich auch nur Andeutungen von rot um die Stigmen oder auf der Unterseite der Streifen gesehen. Die Flecken treten gewöhnlich als schmale rote Streifen, ja nur als dunkle Schatten am gelben Schrägstreifen auf, etwa in der Mitte desselben, eher ein wenig nach oben verschoben, so daß die Subdorsale, wenn sie noch vorhanden wäre, entweder über den untern Teil des Rots hinwegziehen oder gerade seine untere Grenze bilden würde. Die Farbe ist nie ausgesprochen rot, sondern meist ein dunkles rotbraun bis schwarzbraun oder ein lichter Ocker (Fig. 7 u. 10). Wenn die Flecken schon im III. Stadium auftreten, sind sie hier stets an den 7. Schrägstreifen, der vom Horn ausgeht, gebunden; erscheinen sie aber erst im IV. oder V. Stadium, so können sie auf einmal an allen Streifen, ausgenommen den 6., zutage treten; diese Tatsache scheint darauf hinzudeuten, daß die Flecken im III. Stadium eine neue Errungenschaft darstellen, die fürs erste bloß den einen Streifen betrifft, während ihr Auftreten im IV. Stadium im Laufe der Phylogenese sich schon an allen Streifen fixiert hat; ein ähnliches partielles Rückwärtsschreiten eines Merkmals in der Ontogenese werden wir bei *Sph. ligustri* wiederfinden. Auffällig ist die Verkümmerung des 6. Streifens, der, wie in der allgemeinen Lebensbeschreibung schon erwähnt wurde, im IV. Stadium sehr undeutlich werden kann und jetzt auch beim ersten Auftreten der Flecken stets übergangen wird. Wenn ein Flecken an ihm vorhanden ist, so ist er sicher erst zum Schluß des Stadiums oder gar nach der nächsten Häutung erschienen.

Die Flecken können sich im Laufe eines Stadiums nicht nur verstärken, was immer der Fall ist, sondern auch um neue Flecken vermehren, gleichgültig ob es sich um das III. oder IV. Stadium handelt; im III. Stadium, wo zuerst nur der 7. Streif den Flecken trug, pflegen sie zum Schluß des Stadiums gleichzeitig am 1. bis

5. Streifen zu erscheinen (Fig. 7). Bei einer Brut traten bei der Hälfte der Raupen die Flecken erst im V. Stadium auf und auch hier am 1.—5. und 7. Streifen; sie blieben im Verlaufe des Stadiums darauf beschränkt. Gewöhnlich zeigt sich nach der nächsten Häutung eine auffallende Verstärkung der Flecken, die, wie schon erwähnt, meist das V. Stadium betrifft. Es ist ersichtlich, daß das im Zusammenhang stehen muß mit der starken Größenzunahme in diesem Stadium; die Flecken wachsen aber nicht bloß proportional zur Körpergröße, sondern vielmal stärker, so daß ihre Ausbreitung nicht allein durch die mechanische Ausdehnung beim Wachsen des Körpers erklärt ist.

Selten nur bleiben die roten „Flecken" auf dem Streifenstadium stehen, sondern sie werden nach der Häutung zu runden bis ovalen, birn- oder tropfenförmigen, echten „Flecken" (Fig. 8, 13 usw.). Dabei können sie entweder auf die Lage am gelben Streifen beschränkt bleiben (Fig. 16) oder aber sich über diesen ausbreiten (Fig. 13) oder ihn schließlich ganz überdecken (Fig. 13 der 7. Streifen); das letztere ist selten, häufiger ist der zweite Fall, womit dann eine zarte Rötung des gelben Streifens Hand in Hand gehen kann. Auch die Intensität des Rots kann sehr verschieden sein: vom blassen Zinnober (Fig. 8) zum dunklen Karminrot (Fig. 13) gibt es viele Übergänge. Einige Male konnte ich feststellen — es handelte sich dabei stets um stark gefleckte Exemplare —, daß die Rotfärbung von zwei Zentren ausging, d. h. daß eigentlich an jedem Streifen bei diesen Individuen zwei Flecken zu einem verschmolzen: Der untere Hauptfleck und ein sekundärer oberer Fleck, der stets viel heller war und nur in diesen paar Fällen auftrat (Fig. 8 u. 13). Bei einer sehr stark gefärbten Raupe konnte ich noch einen 8. Flecken auf dem 3. Segment beobachten, der uns zeigt, daß die Tendenz vorhanden ist, die Fleckung nach vorne weiter auszudehnen. Nur einmal beobachtete ich ferner, daß die roten Flecken nicht ein Ganzes bildeten, sondern durch die Ringelung der Segmente in einzelne rote Teilflecken zerlegt wurden (Fig. 16); ähnlich gestaltete Flecken bildet Poulton bei einer *Sm. populi*-Raupe ab.

Was das Verhältnis von Grundfarbe und Fleckung anbetrifft, das bei *Sm. ocellata* eine so große Rolle spielt, so glaubte ich zuerst auch hier die Tatsache festlegen zu können, daß die blaugrünen Individuen selten und schwächer gefleckt seien als die gelbgrünen; für die erste von mir beobachtete Brut galt das jedenfalls, doch fand ich bei den andern Bruten unter den blaugrünen Individuen

mehrere mit ausgesprochen starker Fleckung, so daß ich meine Beobachtungen nur so formulieren kann, daß die blaugrüne Varietät meist schwächer gefleckt sei und daß sich unter ihr die meisten ungefleckten Individuen fänden. Beim Braunwerden der Raupen bleiben die roten Flecken, wie gesagt, unverändert.

Zusammenfassung.

1. Subdorsale: erscheint im I. Stadium am 3. Lebenstage als ziemlich breiter weißlich-gelber Streifen und verstärkt sich zum Schlusse des Stadiums; schon im Anfang des II. Stadiums verliert sie ihre Bedeutung vollkommen und verschwindet zum Schlusse dieses Stadiums oder aber sicher zu Anfang des III.

2. Längsstreifen unter der Subdorsalen: nicht vorhanden.

3. Schrägstreifen: treten im I. Stadium am 3. Lebenstage kurz nach der Subdorsalen auf, stets bloß in 7-Zahl, werden aber erst im II. Stadium wirklich deutlich; im III. Stadium gewinnen sie noch bedeutend durch die dunkle Grundierung; der 7. dominiert, der 6. ist der schwächste und häufig ganz verkümmert; so bleiben sie bis zum Schlusse der Entwicklung.

4. Grundfarbe: Stadium I gelblich-grün, Stadium II helleres und dunkles Gelbgrün, Stadium III Ausgleich zu einem mittlern gelbgrünen Typus, Stadium IV dasselbe, Stadium V Auftreten einer blaugrünen Varietät, zum Schluß Übergang zur braunen Grundfarbe.

4. Rote Flecken: nur eine obere Reihe; erstes Auftreten im (III.) IV. (V.) Stadium am 7. Streifen allein oder an allen außer dem 6.; Vermehrung und Verstärkung meist nach der nächsten Häutung. Weitaus die größte Mehrzahl (90%) der untersuchten Raupen war (schwach oder stark) gefleckt.

Smerinthus ocellatus.

Die 12 zum Teil sehr individuenreichen Bruten, die zur Beobachtung gelangten, gediehen leider nicht so gut wie die andrer Arten, 2mal traten Epidemien auf, die in kurzer Zeit alle Raupen einer Brut vernichteten; da es sich aber beide Male um Tiere handelte, die kurz vor der Verpuppung standen, so litten die Resultate der Beobachtung keinen Schaden dabei. Die bei dieser Art besonders verbreitete Gewohnheit des gegenseitigen Abfressens des Schwanzhornes konnte auch durch reichliche Darbietung frischen Futters nicht genügend eingedämmt werden, und die betroffenen Raupen gingen an Blut-

verlust zugrunde. Als Futterpflanzen kamen Salix helix, cinerea und viminalis zur Verwendung. Ich gebe zunächst eine zusammenfassende Lebensbeschreibung der Art, um dann erst auf individuelle Verschiedenheiten und solche der einzelnen Bruten einzugehen.

Stadium I.

Die Räupchen sind beim Ausschlüpfen 5—6 mm groß und von einer klaren gelblich-grünen Farbe, mit schönem roten Afterhorn (diese rote Farbe, die noch vor dem Auskriechen durch die Eischale hindurch gut erkennbar ist, gibt dem Beobachter willkommenen Aufschluß über die Zeit des Ausschlüpfens, doch sah ich häufig, daß auch solche scheinbar vollkommen ausgebildete Räupchen das Ei nicht verließen, sondern darin zugrunde gingen). Mit dem Mikroskop betrachtet (Vergr. 40 : 1) zeigen die jungen Räupchen sofort bei Verlassen des Eies sowohl Subdorsale wie 7—8 Schrägstreifen; die erste besteht aus einer fortlaufenden Reihe deutlich voneinander getrennter Punkte, 2 auf jedem Segment, und ist, wie die Schrägstreifen, die meist nur auf Segment 5—11, selten auch auf Segment 4 auftreten, von einer hellgelben Farbe (Fig. 19). Die ganzen Tiere sind mit einem Pelz von dichtstehenden, aber kurzen und sehr feinen Haaren bedeckt, die am Ende geteilt sind; das Horn läuft ebenfalls in 2 Spitzen aus.

Im Laufe des Stadiums nimmt die Zeichnung an Deutlichkeit sehr zu, besonders tritt die Subdorsale auf Segment 1—4 hervor, während sie auf den übrigen Segmenten schon jetzt gegenüber den Schrägstreifen an Bedeutung verliert; das „8." Streifenpaar auf dem 4. Segment zieht stets bloß bis zur Subdorsalen, nicht über sie hinweg (Fig. 20) und ist, wie gesagt, nur in seltnen Fällen zu beobachten. Ein anderes Zeichnungselement, das wir bei *Sm. populi* regelmäßig finden werden, erscheint bei *Sm. ocellatus* nur ausnahmsweise: auf Segment 1—3 jederseits ein weißer Punkt, wo auf den andern Segmenten die Schrägstreifen zu beginnen pflegen.

Dauer des Stadiums I: 3—5—7 Tage.

Größe zum Schlusse des Stadiums I: 9—11 mm.

Stadium II.

Kurz nach der ersten Häutung ist die Subdorsale noch auf allen Segmenten zu sehen (Fig. 21), doch bald beginnt sie hinten blasser zu werden, um auf dem 7.—10. Segment ganz zu verschwinden und auf Segment 4—6 durch die jetzt mit aller Macht

auftretende Chagrinierung recht verwischt zu werden; auf den drei vordersten Segmenten bleibt sie völlig deutlich. Die Schrägstreifen, wie auch der vorderste Abschnitt der Subdorsalen, werden nach der Häutung ganz plastische, deutlich begrenzte gelbe Linien, die schmäler erscheinen als auf dem vorigen Stadium, wo sie verschwommen und nicht so geradlinig konturiert waren. Etwa in der Mitte dieses Stadiums wird die dunkle Grundierung der Schrägstreifen, die sich schon zu Anfang feststellen ließ, wirklich deutlich und hebt auf diese Weise die Streifen um ein Bedeutendes. Das 8. Streifenpaar geht bei den meisten in der weißlichen Chagrinierung verloren, doch bei einigen wenigstens erhält es sich und kann als solches noch in spätern Stadien erkannt werden. Zu beiden Seiten des Rückengefäßes verläuft je eine weiße Dorsallinie, aus reihenförmig angeordneten Chagrinkörnchen bestehend; sie beginnt am Horn und zieht bis zum 8. Streifenpaar, um sich hier in der allgemeinen Chagrinierung zu verästeln und zu verschwinden. Von ihr nehmen die Schrägstreifen ihren Ursprung, so daß ihre beiderseitigen Anfänge oben bloß durch das Rückengefäß, das eine dunkle Linie darstellt, getrennt sind. Der 7. Schrägstreifen ist bedeutend stärker als die übrigen.

Die Grundfarbe ist im allgemeinen dasselbe gelbliche Grün, doch lassen sich bei manchen Exemplaren schon Farbenveränderungen zum Blaugrünen hin feststellen (Fig. 26—28). Der Kopf ist dreieckig, *Smerinthus*-artig geworden, hat zwei gelbe Grenzlinien erhalten, die oben in je einem roten Fleck endeten. Der Körper hat an Dicke zugenommen. Er ist zum Schluß des Stadiums rund-walzenförmig. Das Horn ist dunkel violettrot (Fig. 21). Schon in diesem Stadium können rote Flecken über der Subdorsalen und an den Stigmen auftreten, wie Fig. 21 zeigt; des genauern darüber s. unten.

Dauer des Stadiums II: 4—7—10 Tage.

Größe zum Schluß: 14—16 mm.

Stadium III.

Am bezeichnendsten für dieses Stadium ist, daß die meisten Raupen ihre Grundfarbe ändern: der gelbe Ton schwindet ganz aus dem Grün und macht einem graublauen Platz, der die Farbe der ältern Weidenblätter auffallend gut kopiert. Dementsprechend ändert sich auch das Gelb der Schrägstreifen in ein Crème bis reines Weiß; bei der Subdorsalen ebenfalls. Auffallend war es, daß die Subdorsale, die auf dem letzten Stadium ausnahmslos nur noch

vorn erhalten war, kurz nach der zweiten Häutung in ihrer ganzen Länge sich wieder erkennen läßt, um jedoch alsbald wieder zu verschwinden. Die blaugrünen Exemplare sind dank ihrer weißen Chagrinierung wie mit Schimmel überzogen; ich glaube, dieser Vergleich gibt das tatsächliche Verhalten am besten wieder (Fig. 25); nur ihr Kopf hat eine mehr grasgrüne Farbe bewahrt, und die beiden Grenzlinien sind auch gelber als die übrige Zeichnung. Die gelbgrünen Tiere sind in Färbung und Zeichnung durchaus *tiliae*-ähnlich und in verschwindender Minderzahl vertreten, häufig in einer Brut von 20—30 Tieren bloß eine gelbgrüne (Fig. 22).

Über die dunkle Grundierung der Schrägstreifen muß ich hier noch einiges nachholen: sie ist jetzt deutlicher geworden und beschränkt sich dabei häufig auf das obere Ende der Streifen, zieht also von ihrem Beginn bis zur ideellen Schneidungsstelle mit der Subdorsalen; auf der untern Hälfte kommt sie auch zur Ausbildung, doch nie so ausgeprägt wie oben. Auf der hintern Seite der untern Hälfte dagegen läßt sich auch eine dunklere Schattierung des Grün nachweisen, wenn auch selten und nicht bei allen Bruten. Bei den wenigen Exemplaren, die ein „8." Streifenpaar zeigen, ist für gewöhnlich auch die Subdorsale noch auf dem 4.—6. Segment zu erkennen. Das Horn ist häufig ganz weiß, kann aber auch gelblich bis bläulich sein, schließlich trägt es noch dazwischen die rote Granulierung auf seiner Vorderfläche.

Dauer des Stadiums III: 5—7—10 Tage.

Größe zum Schluß: 19—27 mm.

Stadium IV.

Dieses Stadium unterscheidet sich kaum von dem vorigen, die Chagrinierung wird von Tag zu Tag stärker, so daß manche Raupen fast grauweiß erscheinen, so sehr überdeckt die Chagrinierung den blaugrünen Grundton. Die Schrägstreifen nehmen jetzt an Deutlichkeit bedeutend ab, sie werden farblos-glashell, wie das auf Fig. 25 deutlich hervortritt; nur der letzte vom Horn ausgehende erhält sich deutlich, ja er zeigt häufig einen zarten rosa oder violetten Anflug; all das bezieht sich auf blaugrüne Raupen, während die gelbgrünen, die bedeutend häufiger rote Flecken zeigen, im Anschluß an die Beschreibung dieser letzten geschildert werden sollen. Auf dem Kopfe ist das rote Doppelhörnchen noch gut erhalten.

Dauer des Stadiums IV: 5—8 Tage.

Größe zum Schluß: 30—37 mm.

Stadium V.

Jede Raupe in diesem Stadium läßt sich von andern Stadien sofort durch den hörnchenlosen Kopf unterscheiden: die beiden verlängerten Warzen, aus denen das Hörnchen bestand, haben sich ganz abgeflacht, zum Teil sogar ihre rote Farbe verloren und sind in den beiden gelben Grenzlinien des Kopfes aufgegangen. Die verschiedenen Farben-Varietäten dieses Stadiums zeigen die Figg. 26—28 in hinreichender Weise, so daß ich auf eine Beschreibung verzichten kann. Einen Unterschied in der Färbung gegen früher finden wir in den Stigmen, die fast stets eine mehr oder weniger dunkel- oder hellrote Umsäumung zeigen; ebenso hat auch das Horn seine Farbe verändert: es ist meist schön intensiv blau oder wenigstens stark bläulich-grün (Fig. 27), seltner ist die gelbgrüne helle Farbe (Fig. 28), und nur einmal fand ich ein Horn, das auffallend grasgrün gefärbt war.

Nachtragen möchte ich, daß schon seit dem Stadium III eine Ablagerung von Rot in den Extremitäten begann, die jetzt zum Schluß der Entwicklung entweder noch ihre rote Farbe behalten oder aber sie in grauschwarz übergeführt haben (Fig. 23, 29, 30).

Kurz bevor die Raupen in die Erde kriechen, verändern sie — allerdings in geringem Maße — ihre Farbe: Die Chagrinierung geht stark zurück, die Farbe wird fahl graugrün, die Schrägstreifen gehen in ihrer Deutlichkeit noch zurück.

Dauer des Stadiums V: 10—20 Tage.

Größe zum Schluß: 60—70 mm.

Die roten Flecken und andere individuelle Besonderheiten.

Vor allem muß ich die Seltenheit der Exemplare mit roten Flecken betonen und führe als Beweis die Zahlen für die einzelnen Bruten an:

Brut	Gesamtzahl	Gefleckte
I.	20	2
II.	15	1
III.	15	—
IV.	35	7
V.	45	1
VI.	35	4
VII.	20	1
VIII.	60	4
IX.	12	—
X.	75	—
XI.	60	—
XII.	50	6
12 Bruten	442 Raupen	davon 26 = 5,88% gefleckt

Die Flecken konnten schon im Stadium II oder III auftreten, das gewöhnliche war jedoch ihr Erscheinen im IV. Stadium, in einem Fall wurden sie noch im V. ausgebildet.

Da wir von einer „obern" Fleckenreihe sprechen können und von einer „stigmalen", so behandle ich die beiden für sich. Auf der stigmalen traten die Flecken ziemlich gleichförmig auf dem 4. bis 11. Segment zutage, bei etwa 75% der gefleckten Raupen; weiter vorn waren sie selten, nur etwa 33% zeigten sie. Die Flecken bestanden hier in einer mehr oder weniger konzentrischen Ausbreitung des Rots um die Stigmen. Das Stigma selbst ist für gewöhnlich weiß, kann aber zart rosa oder ockerfarben erscheinen, jedenfalls ist es stets von zwei feinen dunkelroten bis fast schwarzen Linien umsäumt; bildet sich nun ein Fleck um das Stigma, so breitet sich diese rote Farbe der Grenzlinien auf der umgebenden grünen Grundfarbe mehr oder weniger intensiv aus (Fig. 29, 31). Daß die Stigmen mit ihren Grenzlinien allein schon als dunkle Flecken erscheinen können, ersieht man aus Fig. 27, doch sind bloß dank diesem Umstand gefleckte Individuen von mir nicht mit unter die 26 gezählt worden, da sie nicht das typische Merkmal der „gefleckten" zeigten, nämlich die Verdrängung der Grundfarbe durch eine andere. Bei 5 Exemplaren konnte eine ununterbrochene Stigmalfleckenreihe festgestellt werden (Fig. 23), im allgemeinen waren aber diese Flecken weniger intensiv als die der obern Reihe, zu deren Besprechung ich mich jetzt wende.

Hier lagen die Flecken stets an der ideellen Schneidungsstelle der Schrägstreifen mit der Subdorsalen, ideellen deshalb, weil einerseits die Subdorsale meist schon verschwunden war, wenn die Flecken auftraten, andrerseits weil auf den vordersten Segmenten dazwischen wohl Flecken und eine Subdorsale, aber keine Schrägstreifen vorhanden waren. In diesem nach oben und vorn offnen Winkel lagen die relativ kleinen, meist kreisrunden bis leicht ovalen Flecken von hellbrauner (Fig. 30) bis dunkel rotbrauner, roter, ja schwarzer Farbe; sie unterbrachen oder aber schlossen die dunkle Grundierung der Schrägstreifen ab (Fig. 29, 31). Was ihre Verteilung auf die einzelnen Segmente anbetrifft, so trugen das 4.—7. Segment am häufigsten solche, auch die Kombination dieser 4. Segmente war die Regel (90—95%); nicht selten kam auch das 8. Segment hinzu (75%). Auf den übrigen Segmenten waren die Flecken selten (25—33%), ja, auf dem 1. Segment konnte ich sie nur ein einzigesmal beobachten und zwar bei einer Raupe, die die Flecken auf sämtlichen Seg-

menten sowohl oben als unten zeigte (Fig. 23). Fast ausnahmslos trugen die Raupen, die in der Stigmallinie auf Segment 4—11 Flecken hatten, solche auch oben auf dem 4.—6. Segment; das war, kann man sagen, die gewöhnliche Art der Fleckung.

Auf das Verhältnis von Grundfarbe und Fleckung, auf das schon Poulton hingewiesen hat, möchte ich noch eingehen. Von den 26 gefleckten Raupen waren bloß 2 von der blaugrünen Varietät, alle übrigen ausgesprochen gelbgrün (vgl. Figg.). Andrerseits waren wiederum die meisten gelbgrünen Raupen, besonders in einzelnen Bruten, rot gefleckt. Hieraus scheint ein Zusammenhang von gelbgrüner Grundfarbe und Fleckung sich zu ergeben, der für allgemeine Schlüsse von Wichtigkeit ist. — Um kurz noch andere individuelle Verschiedenheiten hervorzuheben, will ich erwähnen, daß bei einigen Individuen der Schrägstreifen des 4. Segments sich nach vorn auf das 3. Segment fortsetzte und hier mit einem Längsstreifen in Verbindung trat, der parallel der Subdorsalen unter ihr vom Kopf bis zum 3. Segment sich hinzog; dieses gegenseitige Verhalten tritt uns bei *Sm. populi* häufig entgegen (Fig. 56). Daß das 8. Streifenpaar manchmal bis ins letzte Stadium erhalten bleibt, erwähnte ich schon; von einem „9." habe ich bei dieser Art nichts entdecken können, obgleich ich — auf Poulton's Angabe hin — ein gut Teil der Tiere daraufhin untersucht habe.

Zusammenfassung.

1. Subdorsale: sie ist schon bei den ausschlüpfenden Räupchen vorhanden, nimmt im Stadium I an Deutlichkeit zu, um jedoch schon im II. Stadium hinten auf Segment 7—10 zu verschwinden, auf Segment 4—6 sehr undeutlich zu werden; im Stadium III kann sie kurz nach der Häutung etwas deutlicher werden, verschwindet jedoch im weitern Verlauf dieses Stadiums von Segment 4—10 vollständig, auf Segment 1—3 bleibt sie bis zum Schluß der Entwicklung sichtbar.

2. Längsstreif unter der Subdorsalen: sehr selten, sein Auftreten habe ich leider nicht beobachtet, doch ist er kurz nach der dritten Häutung jedenfalls schon vorhanden.

3. Schrägstreifen: treten am 1. Lebenstage auf, Anzahl 7—8, kann sich im Laufe der Entwicklung auf 7 reduzieren; zum Schluß des II. Stadiums dominiert schon der 7. Streif; die dunkle Grundierung tritt im II. Studium auf, und zwar entweder bloß oben vorn oder auch hinten unten oder schließlich vorn längs dem ganzen Streifen.

4. Grundfarbe: Stadium I — gelblich-grün, Stadium II — im allgemeinen dieselbe, bei einigen schon Neigung zur blaugrünen Varietät, Stadium III — allgemeiner Übergang zur blaugrünen Färbung, nur wenige behalten die ursprüngliche gelbgrüne; endgültige Varietäten s. Fig. 26—28.

5. Rote Flecken: eine obere und eine Stigmalreihe; Auftreten im (II., III.) IV. (V.) Stadium, häufigste Kombination: oben Segment 4—7, unten 4—11, beides zusammen ergibt die gewöhnliche Art der Fleckung. Von allen untersuchten Raupen waren bloß 5,88 % gefleckt, und von diesen zeigten weitaus die meisten (über 90 %) eine gelbgrüne Grundfarbe.

Sphinx ligustri.

Meine Beobachtungen erstrecken sich auf 5 Bruten, die zum Teil sehr große Individuenzahlen wie 75 und 100 aufwiesen, zum Teil aber auch stark unter Krankheiten litten und durch diese dezimiert wurden. Da bei dieser Art die roten resp. violetten Streifen einen integrierenden Bestandteil jeder Ontogenese bilden, kann ich ihre Betrachtung nicht gesondert durchführen, sondern muß sie in die allgemeine Lebensbeschreibung eingliedern.

Stadium I.

Beim Ausschlüpfen sind die Räupchen 5—6 mm groß, von gelblich-grüner Farbe und dicht mit Borsten besetzt (Fig. 32); ihr überaus langes Horn, das etwa $^2/_3$ der Körperlänge hat, ist zu Anfang hellgrün, wird jedoch schon im Laufe der 1. Stunde schwarz; es ist ebenfalls über und über mit schuppenartigen Borsten bedeckt und am Ende zweispitzig. Die Anordnung der Borsten, die auf warzenförmigen Erhebungen der Haut stehen, zeigen die Textfiguren A und B; sie ist von Wichtigkeit für die später auftretende Zeichnung, und ich will sie daher genauer beschreiben. Ich muß bemerken, daß diese Warzen und die zugehörigen Borsten nur mit dem Mikroskop bei einer Vergrößerung von 40 wahrgenommen werden können. Wir betrachten die Raupe von der Seite: 3 Warzenreihen sehen wir vor uns: 1. eine obere, die ganz nahe am Rückengefäß hinzieht, sie besteht auf dem 1. Segment aus 2 getrennten Warzen mit je 1 Doppelhaar, und diese Anordnung finden wir auf Segment 4—10 wieder; auf Segment 2 und 3 ist dagegen nur je 1 Warze vorhanden, die aber 2 Höcker mit je 1 Doppelhaar hat, so daß es

klar ist, daß diese 2höckrige Warze aus der Verschmelzung zweier gewöhnlichen Warzen, wie wir sie auf den übrigen Segmenten treffen, hervorgegangen ist. 2. Die mittlere Warzenreihe, die auf jedem Segment 1 Warze mit Doppelhaar zeigt, beginnt vorn etwas höher, um sich nach hinten langsam zu senken. 3. Die unterste Reihe hat auf Segment 1—3 je 2, weiterhin je 3 unregelmäßig verteilte Warzen. Auch auf dem Kopf und dem Aftersegment sind die Warzen regellos verstreut.

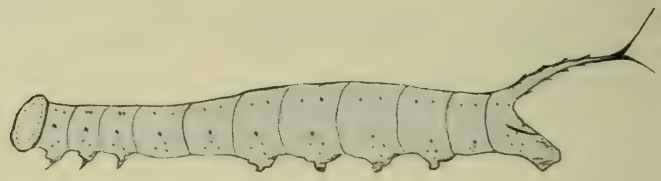


Fig. A.
Junge Raupe von *Sphinx ligustri* von der Seite, I. Stadium.

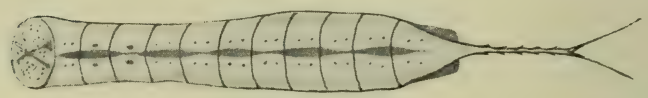


Fig. B.
Junge Raupe von *Sphinx ligustri* von oben, Stadium I.

An den 2 ersten Lebenstagen zeigen die Räupchen durchaus keine Zeichnung, erst am 3. Tage ist folgende Veränderung wahrzunehmen: zwischen der obern und der mittlern Warzenreihe ist die Grundfarbe in fortlaufendem Strich bedeutend heller geworden; wo die mittlere Warzenreihe auf dem 1.—3. Segment sich der obern nähert, zieht der helle Streifen über die Warzen hinweg, sonst bleiben sie ganz unbeeinflußt vom Hellerwerden der Grundfarbe. Auch erscheint das ganze Feld zwischen der dunklen Rückenlinie (das durchschimmernde Gefäß) und diesem hellen Streifen heller als der übrige Körper, aber nicht so ausgesprochen weißlich wie der erwähnte helle Streifen, der ohne Zweifel die erste Anlage der Subdorsalen darstellt. Erst am nächsten, also 4. Lebenstage treten die Schrägstreifen in 7-Zahl am 4.—10. Segment auf, ihre Lage kann folgendermaßen genau beschrieben werden: sie beginnen bei der vordern Warze der obern Reihe eines Segments, ziehen über die Segmentgrenze hinweg zur Warze der mittlern Reihe des nächst-

vordern Segments, um bei der vordersten Warze der untern Reihe zu enden; sie finden aber außerdem an ihrem Beginn eine (später deutlicher werdende) Fortsetzung nach oben zu, parallel dem Rückengefäß, oberhalb vorbei an der hintern Warze der obern Reihe und endigen hier an der Segmentgrenze, so daß im Grunde jeder Schrägstreif sich über genau 2 Segmente erstreckt. Ich betone, daß diese Schrägstreifung erscheint, ehe auch nur eine Spur von andern Warzen vorhanden ist als die der 3 erwähnten Reihen; von diesen aber haben nur die wenigsten Warzen Anteil an der Bildung der weißen Zeichnung. Sehr bald allerdings, 1—2 Tage nach Ausbildung der ganzen Zeichnung, kann man feststellen, daß auf den einzelnen Schrägstreifen und auf der Subdorsalen eine fortlaufende Reihe von Warzen steht (Fig. 48a u. b): auf jedem „Annulus“ gehört 1 Warze zum Schrägstreif resp. zur Subdorsalen; zur selben Zeit jedoch treten diese Warzen, die ja nichts anderes sind als die Chagrinkörnchen, auch auf der ganzen grünen Körperoberfläche auf. Es scheint mir daher, als ob hier das Weißwerden der Grundfarbe das Primäre und das Erscheinen der Warzen das Sekundäre sei.

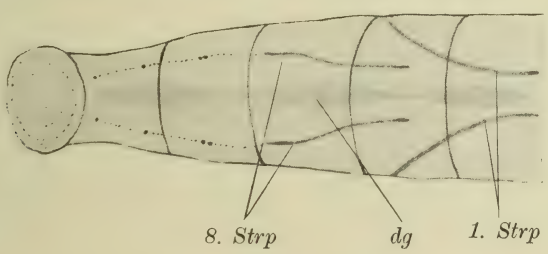


Fig. C.

Vorderste Segmente einer Raupe von *Sphinx ligustri* zum Schlusse des I. Stadiums. *dg* Dorsalgefäß. *1. Strp* 1. Streifenpaar. *8. Strp* 8. Streifenpaar.

Am 5. Lebenstage hat sich die Zeichnung ein wenig verstärkt, ebenso wird, wie schon hervorgehoben, die allgemeine Chagrinierung allmählich deutlicher; ein „8.“ Streifenpaar tritt auf und stellt sich, von oben gesehen, so dar, wie Textfig. C es zeigt. Die Subdorsale liegt, wenn man das Tier von der Seite betrachtet, genau an der Stelle, wo die Schlaglichter hinfallen müssen, die die Rundung des Körpers angeben, dies wird besonders deutlich, wenn man eine Raupe ohne Subdorsale neben einer mit solcher ansieht.

Dauer des Stadiums I: 6—8 Tage.

Größe zum Schluß: 11—15 mm.

Stadium II.

Kurz nach der ersten Häutung ist das Horn zart karminrot, mit kleinen schwarzen Borsten besetzt, doch nach kurzer Zeit wird es wieder gleichförmig schwarz. Die Grundfarbe der Raupe ist mehr gelb geworden, entsprechend der starken Zunahme der allgemeinen gelben Chagrinierung. Was die Zeichnung anbelangt, so hat die Subdorsale an Deutlichkeit gewonnen, wenn auch nicht viel, die Schrägstreifen sind nicht mehr blaßweiß, sondern haben einen wärmern gelben Ton erhalten, der sie mehr hervortreten läßt, nur das 8. Streifenpaar bleibt nach wie vor recht unscheinbar. Den drei primären Warzenreihen ist die Bedeutung, die sie im Stadium I hatten, vollkommen verloren gegangen, sie sind nicht größer als die sonstige Chagrinierung. Die ganze Raupe erinnert zu Anfang dieses Stadiums sehr an gleichaltrige *ocellatus*-Raupen, nur daß bei diesen die Kopfform mehr typisch dreieckig ist, während *Sph. ligustri* noch allgemein die runde Jugendform zeigt (Fig. 34).

Im Verlaufe des Stadiums verändert sich die Raupe stark: die Subdorsale verschwindet fast vollkommen auf Segment 4—10, während sie auf dem 1.—3. Segment gut erhalten bleibt; die Schrägstreifen treten sehr deutlich hervor, sie sind gelber geworden und haben eine dunkle Grundierung erhalten; die Nachschieber und Pedes spurii werden bei einigen Raupen rötlich-braun, bei andern bloß dunkel; der Kopf ist spitzer geworden und trägt zwei gelbe Grenzlinien; und in diesem Stadium zeigen die Raupen auch zum ersten Male die typische Sphinxstellung. Eine solche Raupe zum Schluß des II. Stadiums zeigt Fig. 38.

Dauer des Stadiums II: 4—7 Tage.

Größe zum Schluß: 17—18 mm.

Stadium III.

Der Kopf hat an Größe zugenommen, ist spitzdreieckig geworden; die Subdorsale ist bloß auf Segment 1—3 noch zu sehen, weiter hinten deuten ein paar stärkere gelbe Warzen ihre ursprüngliche Ausdehnung und Lage an; die Schrägstreifen sind breiter geworden, vor allem aber hebt sie die dunkle grüne Grundierung deutlich hervor; die auf Textfig. C angegebene Zeichnung der vordern Segmente, gebildet durch das 8. Streifenpaar und seine lyraförmige Fortsetzung nach vorn, ist plötzlich sehr deutlich geworden; das Horn ist glänzend schwarzbraun; die Grundfarbe, die kurz nach der

Häutung heller war als vorher, wird bald dunkler, saftiger grün (Fig. 39).

Im weitern Verlauf dieses Stadiums können die roten Säume an den Schrägstreifen erstlich erscheinen, nur ein einziges Mal konnte ich feststellen, daß die roten Säume sofort nach der zweiten Häutung auftraten und zwar an allen Segmenten zugleich. Ob sie bei ihrem ersten Auftreten regelmäßig das eine oder andere Segment bevorzugen, kann ich nicht mit Bestimmtheit sagen, denn meistens erschienen diese roten „Borten" zu gleicher Zeit an allen 7 Streifen des 4.—10. Segments; wenn einmal, was aber jedenfalls nicht die Regel ist, einige Segmente sie früher zeigten als die andern, so waren es stets das 4. und 10. Segment. Über dem 9. Streifenpaar, das die dunkle Grundierung doch deutlich zeigte, ist nie eine Rötung der Grundfarbe zu bemerken, vermutlich weil es bloß bis zur Subdorsalen reicht, nicht bis unter dieselbe; denn die roten Säume treten stets unterhalb der Stelle auf, wo die Subdorsale die Schrägstreifen schneiden müßte (Fig. 39). Bei genauerer Betrachtung zeigen sämtliche Raupen von einer bestimmten Größe (20—21 mm) an die Flecken, nur können sie so schattenhaft angedeutet sein, daß sie mit bloßem Auge gar nicht, mit der Lupe schwer wahrgenommen werden. Bei manchen Raupen verändert sich das Gelb der Schrägstreifen an der dem Rot anliegenden Stelle in Crème. Schon im Stadium II ist ein Längsstreif unter der Subdorsalen aufgetreten, der aber damals sehr undeutlich blieb (Fig. 38), jetzt wird er zwar deutlicher, spielt aber bei der Zeichnung nie eine große Rolle.

Dauer des Stadiums III: 5—8 Tage.

Größe zum Schluß: 23—24 mm gestreckt.

Stadium IV.

Die Tiere zeichnen sich nach der 3. Häutung dadurch aus, daß ihre Zeichnung außerordentlich plastisch wird, teils durch Dunklerwerden der grünen Schatten, teils (bei einigen Individuen) durch die Zunahme des Rots. Die Grundfarbe ist ein gelbes Grün, die Chagrinierung sehr deutlich. Das Horn ist kurz nach der Häutung hellrot, wird aber bald am Ende dunkel glänzend schwarzbraun mit seitlichen Übergängen ins rötlich-gelbe. Bei vielen Exemplaren erleidet der Kopf die größte Veränderung in diesem Stadium durch das Auftreten von breitern oder schwächern, deutlichern oder verschwommenen, tiefschwarzen oder grauen, kurz sehr variablen Bändern,

die hinter den gelben Linien des Kopfes liegen und eine Einfassung desselben bilden (Fig. 40). Übrigens traten diese schwarzen Bänder bei einer auch sonst sehr dunklen Raupe schon im III. Stadium auf, unter allen beobachteten Raupen der einzige Fall. Auch über den Pedes spurii wird Schwarz abgelagert und das Rot dadurch verdrängt.

Noch sind (bei den frischgehäuteten Tieren) dunkle und helle Varietäten nicht mit Sicherheit zu konstatieren: Die Grundfarbe ist überall die gleiche und nur das stärkere oder schwächere Vorhandensein von roten Streifen läßt die zukünftige Trennung vermuten. Die roten Streifen haben sich, besonders auf dem 4. und 10. Segment, längs dem Gelb ausgezogen; der 6. Streif ist fast immer der schwächste. Die Subdorsale ist auf Segment 1—3 noch erhalten. Im Laufe des IV. Stadiums erreichen die allmählich ins violette übergehenden roten Streifen ihre untere Grenze in der Ausbreitung längs dem Gelb, die mit der Segmentgrenze zusammenfällt; nach oben zu gehen sie in den grünen Schatten über und reichen hier nicht ganz bis zur Segmentgrenze. Je größer die Raupen werden, desto mehr beginnt die Chagrinierung sich zu verwischen und zwar durch Verflachung der Warzen.

Zum Schlusse des Stadiums lassen sich helle und dunkle Individuen deutlich unterscheiden (Fig. 41 u. 42): die hellen Exemplare haben matt-lila Streifen, längs denen das Gelb reiner weiß geworden ist; nach unten zu werden die Streifen etwas dunkler violett, was dadurch bedingt ist, daß die ganze Unterseite der Raupe bis zu den Stigmen inklusive dunkel saftgrün ist, die Oberseite dagegen hell gelbgrün, ein Unterschied, der recht auffallend ist; Subdorsale und 8. Streifenpaar sind vollständig verschwunden. Die dunklen Exemplare (Fig. 42) zeigen den Unterschied von Ober- und Unterseite weniger deutlich, da bei ihnen auch die Oberseite das Gelb stark verloren hat und rein grün erscheint; dementsprechend sind auch die Fortsetzungen der Schrägstreifen, die nicht von Rot begleitet sind, hier nicht gelb, wie bei den hellen Exemplaren, sondern crèmefarben bis weiß. Die farbigen Säume sind rotbraun oder rotviolett, am häufigsten aber dunkelviolett; an den Pedes spurii grauschwarze Flecken. Bei einigen Bruten überwogen entschieden die dunklen, bei andern die hellen Exemplare; bei den dritten standen sich beide annähernd gleich. Für die dunkelsten Individuen muß ich noch Folgendes hinzufügen: die ursprünglichen weißen Schrägstreifen nehmen gegenüber den violetten „Säumen“ stark an

Bedeutung ab, indem die letzten besonders unten häufig mit ihrer Farbe auf die erstern hinübergreifen und sie dadurch stark beeinträchtigen; außerdem tritt am untern und vordern Ende der weißen Streifen, auf ihrer hintern (dem After zugekehrten) Seite ein fast schwärzlicher, dunkel violetter Fleck auf und zwar auf dem 8., 9., 10. Segment; über diesen Fleck und das vorerwähnte dunkle Ende des violetten Saumes hinaus setzt sich der ursprüngliche Schrägstreif in einigen hellen Warzen auf das nächste Segment fort.

Dauer des Stadiums IV: 8—10 Tage.

Größe zum Schlusse: 36—38 mm gestreckt.

Stadium V.

Ich beschreibe zunächst die Raupe, wie sie kurz nach der 4. Häutung aussieht (Fig. 43).

Die frisch gehäuteten Tiere sitzen lange Zeit (mehrere Stunden), wenn sie nicht gestört werden, in gestreckter Stellung auf einem Fleck, um nach der Häutung zu trocknen und sich zu erholen. Das Horn ist auffällig groß und zart fleischrot und glänzend, hat keine Warzen mehr oder nur sehr geringe Andeutungen von solchen; es ist zu dieser Zeit selbständig beweglich, sowohl Stärke der Krümmung als auch relative Stellung zum Körper kann sich spontan ändern, und das Tier ist gegen Berührungen desselben besonders an der etwas dunklern Spitze sehr empfindlich: es werden sofort heftige Abwehrbewegungen des ganzen Vorderkörpers ausgelöst, während die Raupe sonst vollkommen unbeweglich ist und auf Berührungen des übrigen Körpers nur mit schwachen Bewegungen des Kopfes und und selten der Thoracalsegmente reagiert. Die schwarzen Bänder am Kopf sind verschwunden; die Chagrinierung sehr undeutlich geworden, bei genauerm Zusehen ist sie noch vollkommen vorhanden, nur sehr abgeflacht; bei den dunklen Exemplaren ließ sich ein 8. und in einigen Fällen sogar ein „9." Streifenpaar auf diesem Stadium unterscheiden.

Die violetten Säume sind meist dunkel violett und verdrängen stark das Weiße; in seinem ganzen Verlauf ist das Violett noch außerdem dunkelgrün grundiert, in der Mitte am schwächsten, oben stärker und unten sehr stark; die Flecken der Hinterseite sind dunkel graugrün. Verhältnismäßig rasch ändern sich die Farben nach der Häutung: im Laufe von etwa 2 Stunden ist das rote Horn erst graugrünlich, dann dunkelgrün, schließlich tief schwarz und glänzend geworden; gegen Berührung ist es durchaus unempfindlich. Das breite schwarze Band um den Kopf tritt allmählich auf: die

Grundfarbe an jener Stelle wird dunkler und dunkler, bleibt auf einem fahlen dunklen Grün eine Zeitlang stehen und wird dann tief schwarz, doch eher matt als glänzend. Die Chagrinierung verschwindet ganz, und von allen Warzen haben sich nur als untere Fortsetzungen der gelben Streifen auf Segment 5—10 je 3 weiße linear angeordnete Chagrinkörnchen erhalten. Die ursprünglich gelben, jetzt weißen Streifen sind breiter und daher deutlicher als zu Anfang dieses Stadiums und nur vom 8. resp. 9. Streifenpaar ist nichts mehr zu sehen.

Was die violetten Streifen anbetrifft, so haben sie sich bei den hellen Individuen nur wenig verändert: sie sind bedeutend breiter geworden, haben eine etwas spindelförmige Gestalt und reichen genau von Segmentgrenze zu Segmentgrenze (Fig. 44). Ganz anders gestaltet sich die Sache bei den dunklen Exemplaren (Fig. 45 u. 46). Das Violett dunkelt hier noch ein wenig nach, vor allem aber bilden sich die dunklen schwarzgrünen Schatten am untern Ende der Streifen mächtig aus: sie überfluten gewissermaßen das Violett unten, so daß wir neben dem Weiß direkt das Schwarz liegen haben, nach oben aber zieht sich durchs Violett ein mehr oder weniger breiter schwarzer Streifen bis zur hintern Segmentgrenze; auch der Fleck auf der hintern Seite des weißen Streifens kann sehr große Dimensionen annehmen und reicht dann von der Segmentgrenze bis zum Stigma; ja die beiden schwarzen Flecke können zusammenfließen und das Weiß vollkommen überdecken (Fig. 45). Der hintere Fleck findet sich in der Regel nur auf Segment 4—10, doch können *nicht* kleine Spuren von ihm auch auf Segment 11 erscheinen. Ferner zeigt der weiße Streifen auf seiner hintern Seite, oberhalb des Stigmas, nicht selten einen ziemlich deutlichen violetten Anflug, und dieser erscheint, obgleich ein weißer Streifen fehlt, auch auf dem 11. Segment nahezu regelmäßig; dies dürfte vielleicht ein weiterer Beweis sein für Poulton's Ansicht von einem ursprünglichen „8." Abdominalsegment, welches vor dem Aftersegment läge.

Mit zunehmender Größe der Raupen verschwindet die genaue Abgrenzung der einzelnen Flecken und Streifen, sie gehen alle mehr oder weniger ineinander über (Fig. 46), so daß das Violett stark durchs Schwarzgrau der Flecken verdeckt wird. Die gelben obern Ausläufer der Schrägstreifen sind kaum, ihre grüne Grundierung gar nicht mehr wahrzunehmen, letztere wohl deswegen, weil sie der ganzen übrigen, *glatten* Oberfläche der Raupe entspricht, ein Be-

weis mehr für die Richtigkeit der Poulton'schen Ansicht über die Entstehung der grünen Grundierungen.

In einer Brut, wo die dunklen Individuen stark in Überzahl waren, kamen Raupen vor, die kaum noch an eine typische Ligustar-Raupe erinnerten (Fig. 47), so sehr war die grüne Grundfarbe durch die sich mächtig ausbreitenden schwarzen Flecken verdrängt; auch das Violett der ursprünglichen farbigen Säume war nahezu verschwunden, so daß man den Eindruck einer schwarzen Raupe mit weißen Streifen hatte. Die Grenzgebiete zwischen den Resten der grünen Grundfarbe und dem Schwarz waren rotbraun, und im Verlauf des Lebens überdeckte schließlich diese Farbe das Grün vollständig; sie entsprach genau dem braunen Ton der Verfärbung vor der Verpuppung, so daß man mit einem gewissen Recht von einem besonders frühen Auftreten dieser Verfärbung sprechen könnte. — In dieser Brut fanden sich alle Übergänge zwischen einer gewöhnlichen Raupe und dem abgebildeten extrem dunklen Exemplar.

2—3 Tage nach der 4. Häutung beginnen die Raupen kolossal zu wachsen; ihr Körper wird rund walzenförmig und nimmt an Durchmesser ganz bedeutend zu, so daß der Kopf, der etwa auf seiner Anfangsgröße dieses Stadiums stehen bleibt, zuletzt klein erscheint und von den Thoracalsegmenten um ein beträchtliches überragt wird (Fig. 49). Kurz bevor die Raupen in die Erde kriechen, ist eine schwache Braunfärbung zu konstatieren, die aber bloß die Oberseite betrifft und überhaupt nicht die Rolle spielt wie bei *Sm. tiliae* z. B.

Dauer des Stadiums V: 7—14 Tage.

Größe zum Schlusse: 65—75 mm.

Zusammenfassung.

1. Subdorsale: erscheint am 3. Lebenstage (im I. Stadium) als breiter unscharf begrenzter Streif über der mittlern Warzenreihe, nur auf Segment 1—3 die Warzen derselben in sich aufnehmend. Im II. Stadium ist sie deutlicher ausgeprägt, doch nie eigentlich sehr stark; schon zum Schluß dieses Stadiums oder spätestens zu Anfang des III. ist sie auf Segment 4—10 verschwunden; auf Segment 1—3 erhält sie sich teilweise bis ins V. Stadium hinein, um im Anfang desselben zu verschwinden.

2. Längsstreif unter der Subdorsalen: kann im II. oder III. Stadium auftreten, ist aber nie von Bedeutung.

3. Schrägstreifen: Treten am 4. Lebenstage (im I. Stadium)

in 7-Zahl auf, am 4.—10. Segment, aber nicht im Anschluß an die vorhandenen Warzen, sondern bloß teilweise dieselben verbindend, am 5. Tage ein 8. Paar. Im I. Stadium werden sie gelber und hierdurch deutlicher, zum Schlusse hebt sie auch die auftretende dunkle Grundierung; im III. Stadium wird beides, Streif und Grundierung, noch verstärkt; im Anschluß an das Erscheinen des roten Saumes werden die Schrägstreifen weißer, was im IV. und V. Stadium noch zunimmt.

4. Grundfarbe: I. Stadium gelblichgrün; II. Stadium — gelber, III. Stadium — grüner, IV. Stadium dunkle und helle Varietät; V. Stadium — dasselbe noch ausgeprägter bis zur Ausbildung fast schwarzer Individuen.

5. Rote Streifen: Erstes Auftreten zum Schluß, selten zu Anfang des III. Stadiums; im IV. Stadium Entwicklung zu lila Säumen in heller und dunkler Varietät; im V. Stadium ausgeprägte breite Streifen, die bald hell violett, bald durch verschiedene Flecken, die sich auf ihnen ausbreiten, dunkelviolett sein können oder sogar ganz grauschwarz erscheinen.

Smerinthus populi.

Von dieser Art stand mir ein besonders reichhaltiges Material zur Verfügung, da ich eine Menge Bruten zwecks Versuchen über Vererbung (die weiter unten in einem besondern Kapitel behandelt sind) züchten mußte und an jeder von ihnen die Ontogenie nachprüfen konnte.

Stadium I.

Bei einer Betrachtung der jungen Räupchen mit bloßem Auge ist auf den Ausschlüpfenden nichts von einer Zeichnung zu bemerken, und erst mit Hilfe des Mikroskops gelang es mir festzustellen, daß die ganze Zeichnung, bestehend aus der Subdorsalen und 7 Schrägstreifen, schon vorhanden ist; die Subdorsale verbindet sich auf dem 11. Segment mit dem letzten Schrägstreif und mündet mit ihm gemeinsam auf dem hellgelben Horn aus (Fig. 50). Da die Zeichnung rein weiß ist, die Grundfarbe ein sehr helles Gelbgrün darstellt, so ist der Kontrast zwischen beiden gering und das Übersehen der Zeichnung durch die bisherigen Beobachter verständlich. Auf den ersten 3 Segmenten, die keine Streifen tragen, sind bei einigen Exemplaren weiße Punkte, auf jedem Segment jederseits einer, vorhanden. Im weitern Verlauf dieses Stadiums verstärkt sich die

Zeichnung und wird dazwischen durch einen weißen Punkt auf Segment 4, das ja nur unten den Streifen trägt, vervollständigt (Fig. 51). Kurz vor der 1. Häutung tritt jederseits auf den 3 vordern Segmenten unter der Subdorsalen ein Längsstreifen auf, der über dem 3. Brustfuß beginnt, nach vorn und etwas nach oben zieht und am Kopf endet; die Segmentgrenzen teilen ihn in 3 Längsflecken (Fig. 51). Der Kopf ist etwas spitzer geworden und trägt 2 gelbe Grenzlinien.

Dauer des Stadiums I: 7—8 Tage.

Größe zum Schlusse: 15 mm.

Stadium II.

Nach der 1. Häutung ist der Kopf bedeutend mehr dreieckig geworden, *Smerinthus*-ähnlicher; die Chagrinierung, die schon zum Schlusse des Stadium I deutlicher wurde, ist jetzt stark ausgeprägt, so daß die nicht chagrinierte Mittellinie des Rückens als dunkler Streif auffällt, mehr noch als vorher, wo sie durch das Herz allein markiert war. Die hellen Punkte auf Segment 1—4 sind verschwunden. Der erste und der letzte Schrägstreifen haben gegenüber allen andern sehr an Stärke gewonnen; die ganze Zeichnung hat einen gelben Ton bekommen, wie auch das Grün gelblicher geworden ist. Die Subdorsale nimmt auf dem 4.—10. Segment im Laufe dieses Stadiums stark an Deutlichkeit ab, ja kann, wie Fig. 52 zeigt, hier ganz verschwinden, während sie sich auf Segment 1—3 noch deutlich erhält. Der 1. Schrägstreif geht unten vorn in die Stigmale ohne Unterbrechung über und bildet so eine Linie mit ihr, auf deren Bedeutung ich später noch eingehen muß. Am Grunde des Horns ist eine rötlich granulierte Stelle aufgetreten, das Horn selbst ist gelb geblieben.

Dauer des Stadium II: 6—7 Tage.

Größe zum Schlusse: 15—21 mm.

Stadium III.

Nach der 2. Häutung wird der Kopf noch ausgesprochener *Smerinthus*-ähnlich, die Chagrinierung ist zwischen dem Kopf und dem 1. Schrägstreifen besonders plastisch geworden, die Sichtbarkeit der Subdorsalen, die bloß auf Segment 1—3 noch zu bemerken ist, stark dadurch beeinträchtigend; über den Brustfüßen wird rot abgelagert, ein wenig später auch über den Bauchfüßen. Bei einigen Raupen sind rote Flecken aufgetreten, über den Schrägstreifen oder den ihnen entsprechenden Stellen, stets in dem Winkel, den die

Schrägstreifen mit der nicht mehr sichtbaren Subdorsalen bilden würden; sie sind fast genau kreisrund und von einer dunkel rotbraunen Farbe; die gefleckten Exemplare werden in ihrer weitern Entwicklung besonders besprochen. Bei den meisten Raupen ist gleich nach der 2. Häutung eine dunkle Grundierung der gelben Streifen aufgetreten (Fig. 53), die bei den gefleckten Tieren durch den Fleck unterbrochen wird. Die Dicke der Tiere nimmt in diesem Stadium besonders stark zu: der Körper wird rund walzenförmig. Die Länge des Horns ist sehr variabel: einige haben einen bloßen Stummel (nicht abgefressen!!), nicht wenige ein sehr kurzes, die meisten allerdings eines von 4 mm Länge.

Dauer des Stadiums III: 5—9 Tage.

Größe zum Schlusse: 25—30 mm.

Stadium IV.

Nach der 3. Häutung hat der Kopf an Größe stark zugenommen und die typische *Smerinthus*-Form erhalten (Fig. 55): Die Chagrinierung ist sehr deutlich, besonders um die roten Flecke häufig zu kleinen Höfen vereinigt (Fig. 55). Die gelbgrüne Farbe ist mehr grau geworden, weniger intensiv; die gelbe Zeichnung wird wieder heller crèmefarben. Die meisten zeigen eine typische Ruhestellung (Fig. 56), die den „Vorteil "der untern Längslinie ausnützt. In dieser Stellung verläuft nämlich die Stigmale genau parallel den Schrägstreifen, wodurch eine einheitliche Zeichnung erreicht wird, die die Rippen eines Blattes vollkommen nachahmt, als wenn die Stigmale in einer die Schrägstreifen schneidenden Richtung verliefe. Die Subdorsale ist vollkommen verschwunden; zu Anfang dominieren entschieden noch der erste und letzte Schrägstreif, doch nehmen im Verlauf des Stadiums die mittlern Schrägstreifen an Stärke zu, so daß der Unterschied fast schwindet (Fig. 56) oder jedenfalls bedeutend geringer wird (Fig. 58). Im allgemeinen lassen sich 2 Farbenvariationen der grünen Grundfarbe unterscheiden, die häufigere gelbgrüne und die nicht gerade seltene blaugrüne; extreme Beispiele dafür stellen die Figg. 58 und 56 dar, eine helle Zwischenstufe Fig. 57, es sind aber noch mehr Übergänge vorhanden.

Allen beobachteten Bruten war es gemeinsam, daß sie nun im IV. Stadium schon zur Verpuppung schritten, ohne eine 4. Häutung durchgemacht und die gewöhnliche Größe von 80—90 mm erreicht zu haben; die Tiere maßen alle, kurz bevor sie in die Erde krochen,

Übersichtstabelle der 10 Bruten.

No.	Abstammung des ♀	Zeichnung des ♀	Abstammung des ♂	Zeichnung des ♂	Datum der Copulation	Eiablage	Gesamtzahl	Gefleckte Raupen in %	Zahl der Gefleckten, die ihre Flecken wieder verloren
I.	Brut 1 vom Sommer 1909 mit 20% gefleckten	gefleckt	Brut 1 vom Sommer 1909 mit 20% gefleckten	gefleckt	1. u. 2./6.	2.—4./6.	55	58,1	4
II.	„	ungefleckt	„	ungefleckt	„	„	46	21,7	5
III.	„	„	„	„	„	„			
IV.	„	gefleckt	„	gefleckt	4. u. 5./6.	5.—9./6.	35	85,7	5
V.	„	ungefleckt	„	ungefleckt	„	„	40	0	0
VI.	Brut 3 vom Sommer 1909 mit 6% gefleckten	„	„	gefleckt	18. u. 19./6.	20./6.	30	10	0
VII.	„	„	Brut 3 vom Sommer 1909 mit 6% gefleckten	ungefleckt	19. u. 20./6.	20.—22./6.	20	15	3
VIII.	Brut 2 vom Sommer 1909 mit 62% gefleckten	gefleckt	Brut 2 vom Sommer 1909 mit 62% gefleckten	gefleckt	7. u. 8./7.	9.—12./7.	15	[13]	0
IX.	„	ungefleckt	„	„	14. u. 15./7.	16.—20./7.	20	15	0
X.	„	„	„	„	29. u. 30./7.	20./7.—2./8	40	0	0

48—53 mm; nur einige ereichten eine Größe von 60 mm, aber auch diese waren bloß 3mal gehäutet.

Dauer des Stadiums IV: 17—28 Tage.

Die Individuen mit roten Flecken.

Wir haben bei *Sm. populi*, wie bei *ocellatus*, 2 Reihen von Flecken zu unterscheiden: die einen treten über der Subdorsalen, auf der vordern Seite der Schrägstreifen auf und können auf Segment 1—10 vorkommen; die andern entstehen im Anschluß an die Stigmen, also sozusagen auf der untern Seite der Schrägstreifen. Erstere nenne ich (wie oben bemerkt) „obere" Flecken, letztere — Stigmalflecken. (Eine 3. Reihe von „Flecken", die den Brustfüßen und den Pedes spurii angehört, möchte ich nicht, wie es bei POULTON geschieht, als besondere Flecken bezeichnen, da sie allen Exemplaren gemeinsam sind, somit auch den sonst ungefleckten zukommen; da sie außerdem bei allen von mir untersuchten Arten, außer bei *Sm. quercus*, vorkommen, so spielen sie als Artmerkmal keine Rolle; ihre biologische Bedeutung liegt vielmehr darin, daß die Bewegungsorgane dunkler gefärbt werden als der übrige Körper, so daß der Schatten unter dem Tier nicht durch helle Extremitäten unterbrochen ist.)

I. Tabelle für Brut 2 (Sommer 1909) im II. Stadium.
Obere Flecken.

Raupen	Segmente										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	●	●	—	●	●	●	—	—	—	●	—
2	●	●	—	●	●	●	●	●	—	●	—
3	●	●	—	●	●	●	●	—	—	●	—
4	—	●	—	—	—	●	—	—	—	●	—
5	●	●	—	—	—	●	—	—	—	●	—
6	—	—	—	—	●	●	—	—	—	●	—
7	—	●	—	—	—	●	—	—	—	●	—
8	●	●	—	●	●	●	●	●	—	●	—
9	—	●	—	—	●	●	—	—	—	—	—
Summa	5	8	—	4	6	9	3	2	—	8	—

Im 1. Stadium habe ich rote Flecken nicht feststellen können; erst nach der 1. Häutung treten sie nicht selten auf, allerdings in recht verschiedener Zahl und Deutlichkeit, wie das ein Blick auf die Tabelle I zeigt. Ich habe hier als Beispiel eine möglichst typische Brut (No. 2 vom Sommer 1909) herausgegriffen, weil an ihr mancherlei

von allgemeiner Gültigkeit sich beobachten läßt: vor allem sehen wir, daß Segment 2, 6 und 10 weitaus am häufigsten Flecken aufweisen und daß daher die Kombination dieser 3 Segmente als gefleckte die gewöhnliche Art der Fleckung ist (Fig. 53), soweit es sich um das erste Auftreten derselben oder überhaupt um eine schwache Fleckung handelt; auch das absolute Fehlen der Flecken auf Segment 3 und 9 ist bezeichnend, da dies die Segmente sind, die bei einer Gesamtbetrachtung die geringste Fleckenzahl aufweisen. Was wir also nach dieser Tabelle über die Verteilung der Flecken aussagen können, gilt (mit wenigen Ausnahmen) allgemein und wäre folgendes: am häufigsten tragen Flecken Segment 2, 6, 10; weniger häufig Segment 1, 4, 5; selten Segment 7, 8; ausnahmsweise Segment 3, 9 (Segment 11 trägt nie obere Flecken!)

II. Tabelle für Brut II (Sommer 1909) im III. Stadium.
Obere Flecken.

Raupen	Segmente										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	●	●	—	—	●	●	—	—	—	●	—
2	—	—	—	—	—	●	—	—	—	—	—
3	—	—	—	—	—	●	—	—	—	—	—
4	—	—	—	—	—	●	—	—	—	●	—
5	●	●	—	●	●	●	●	●	—	●	—
6	●	●	—	●	●	●	●	—	—	●	—
7	—	●	—	—	—	—	—	—	—	●	—
8	●	●	—	●	●	●	●	—	—	●	—
9	—	●	—	●	●	●	●	●	—	●	—
10	●	●	—	●	●	●	—	—	—	●	—
11	—	●	—	—	—	●	—	—	—	●	—
12	—	—	—	—	—	●	—	—	—	—	—
13	●	●	—	●	●	●	●	—	—	●	—
14	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	—
Summa	7	10	1	7	8	13	6	3	1	11	—

Die Flecken sind im allgemeinen von rotbrauner, fahler Farbe (Fig. 53), können aber im Laufe der Entwicklung an Intensität zunehmen (Fig. 55) und den Ton ihrer Farbe vom rotbraunen zum rotvioletten hin verändern. Treten sie in der oben erwähnten gewöhnlichsten Kombination von Segment 2, 6 und 10 auf, so scheinen sie — wegen des weiten Auseinanderliegens — unregelmäßig verteilt (Fig. 53); wenn sie aber z. B. auf Segment 1, 2, 4—8 und 10 erscheinen, so bilden sie eine auffallende Reihe (Fig. 54). Ihre Zahl, in der sie zu Anfang des Stadiums auftraten, bleibt nur relativ selten

konstant, sondern nimmt bei fast allen Exemplaren bald zu, bald ab. Meine genauen, von Tag zu Tage fortgeführten Notizen geben z. B. für Brut No. I (Sommer 1910) an, daß von den 6 Exemplaren, die sofort nach der 1. Häutung Flecken zeigten, nicht ein einziges bis zur 2. Häutung konstant blieb, vielmehr wechselte bei allen die Fleckung von Tag zu Tag in positivem oder negativem Sinne; in andern Fällen behielten von 14 Raupen bloß 7 ihre Flecken, wie zu Anfang, usf. Es handelt sich also hier um Veränderungen während des Stadiums; aber auch die einzelnen Häutungen bringen starke Veränderungen mit sich: Man vergleiche etwa Tabelle I, II und III miteinander oder V und VI.

III. Tabelle für Brut II (Sommer 1909) im IV. Stadium.
Obere Flecken.

Raupen	Segmente 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	—
2	●	●	—	—	—	●	—	—	—	●	—
3	—	●	—	●	—	●	—	—	—	●	—
4	●	●	—	●	●	●	●	●	—	●	—
5	—	—	—	—	—	●	—	—	—	●	—
6	●	●	—	●	●	●	●	—	—	●	—
7	●	●	●	●	●	●	●	—	—	●	—
8	●	●	—	●	●	●	●	—	—	●	—
9	●	●	—	●	●	●	●	●	—	●	—
10	—	—	—	—	—	●	—	—	—	●	—
11	●	●	—	—	—	●	—	—	—	●	—
12	—	●	—	—	—	●	—	—	—	●	—
13	—	●	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14	—	—	—	—	—	●	—	—	—	—	—
15	●	●	—	—	—	●	—	—	—	●	—
16	—	●	—	—	—	●	—	—	—	●	—
17	—	●	—	—	—	●	—	—	—	●	—
18	—	●	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Summa	9	15	2	7	6	16	6	4	1	15	—

IV. Tabelle für Brut II (Sommer 1909) im IV. Stadium.
Stigmalflecken.

Raupen	Segmente 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1 (= 1 Tab. III)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
2 (= 6 „)	—	—	—	●	●	●	●	●	●	●	●
3 (= 7 „)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
4 (= 8 „)	—	●	—	●	●	●	●	●	●	●	●
5 (= 3 „)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
6 (= 14 „)	—	—	—	—	●	●	●	●	●	—	—
Summa	3	4	3	5	6	6	6	6	6	5	5

V. Tabelle für Brut I (Sommer 1909) im III. Stadium. Obere Flecken.

Raupen	Segmente 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	—	—	—	—	—	●	—	—	—	—	—
2	—	—	—	—	—	●	—	—	—	—	—
3	—	●	—	—	—	●	—	—	—	●	—
4	—	●	—	—	—	●	—	—	—	●	—
5	—	●	—	—	—	●	—	—	—	●	—
6	—	●	—	—	—	●	—	—	—	●	—
7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	●	—
8	●	●	—	●	●	●	●	●	—	●	—
9	●	●	—	●	●	●	●	●	—	●	—
10	●	●	—	—	—	●	—	—	—	●	—
11	—	●	—	●	—	●	—	—	—	●	—
12	—	●	—	●	—	●	—	—	—	●	—
13	—	●	—	—	—	—	—	—	—	●	—
14	●	●	—	●	●	●	●	●	●	●	—
Summa	4	11	—	5	3	12	3	3	1	12	—

VI. Tabelle für Brut I (Sommer 1909) im IV. Stadium Obere Flecken.

Raupen	Segmente 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	—	●	—	●	●	●	●	●	●	●	—
2	—	●	—	●	—	●	●	●	—	●	—
3	—	—	—	—	—	●	—	—	—	●	—
4	—	—	—	—	—	●	—	—	—	●	—
5	●	●	—	●	●	●	●	—	—	●	—
6	—	—	—	—	—	●	—	—	—	—	—
7	—	●	—	—	—	●	—	—	—	●	—
8	●	●	—	●	●	●	●	●	●	●	—
9	●	●	—	●	●	●	●	●	●	●	—
10	—	●	—	●	—	●	—	—	—	●	—
11	—	●	—	—	—	—	—	—	—	●	—
12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	●	—
13	—	●	—	—	—	●	—	—	—	●	—
Summa	3	9	—	6	4	11	5	4	3	12	—

VII. Tabelle für Brut I (Sommer 1909) im IV. Stadium. Stigmalflecken.

Raupen	Segmente 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1 (= 1 Tab. VI)	—	—	—	—	—	●	●	●	●	●	—
2 (= 2 „)	—	—	—	—	—	●	●	●	●	●	—
3 (= 5 „)	—	—	—	—	—	—	—	●	—	—	—
4 (= 8 „)	●	●	—	●	●	●	●	●	●	●	●
5 (= 9 „)	●	●	—	●	●	●	●	●	●	●	●
Summa	2	2	—	2	2	4	4	5	4	4	2

Das Auftreten der Flecken ist aber nicht auf das II. Stadium beschränkt, sondern in vielen Fällen auf das III., ja auf das IV. verschoben; es vollziehen sich dann die gleichen Schwankungen in Zahl und Intensität der Flecken, wie sie oben für das II. Stadium beschrieben sind, auf entsprechend spätern Entwicklungsstufen, sie bieten aber sonst keine Verschiedenheiten von den erstbeschriebenen dar. Höchstens wäre zu erwähnen, daß im Stadium III auch sonst rote Pigmente am Körper der Raupe auftreten, so auf der Spitze des Kopfes und am After. Erst im IV. Stadium pflegen die Stigmalflecken sich auszubilden. Im Gegensatz zu den obern Flecken zeichnen sie sich durch eine recht gleichmäßige Verteilung auf die einzelnen Segmente aus (s. Tabelle IV u. VII); das geringe Übergewicht von Segment 4—11 resp. 6—10 ist zu wechselnd, als daß man hier von einer „gewöhnlichsten" Art der Fleckung sprechen könnte. Interessant ist es, daß der Meso- und Metathorax (Segment 2 u. 3), die ja keine Stigmen besitzen, gar nicht selten Stigmalflecken tragen, daß also ein Zeichnungselement, das sonst in auffallender Weise an ein morphologisches Gebilde, das Stigma, gebunden ist, durch Korrelation auf die genau entsprechende Stelle der stigmenfreien Segmente übertragen wurde. Sowohl an den obern wie an den Stigmalflecken habe ich beobachtet, daß sie bisweilen nur auf der einen Seite des Segments ausgebildet waren, daß, beispielsweise, eine Raupe nur einen Flecken auf der rechten Seite des Segments 6 (ein besonders häufiger Fall) besaß. Die Prozentzahl gefleckter Raupen in einer Brut wechselte außerordentlich: von 0 bis zu 85,7 %, doch werden wir auf diese Verhältnisse im nächsten Kapitel genau einzugehen haben, so daß ich mich hier auf diese kurze Angabe beschränken kann.

Zusammenfassung.

1. Subdorsale: Sie ist schon beim Auskriechen vorhanden, erhält sich durchs I. Stadium in ihrer ganzen Ausdehnung, verschwindet im II. Stadium von Segment 4—10 oder wird wenigstens ganz undeutlich, während sie auf Segment 1—3 noch gut zu sehen ist; im Stadium III ist sie hinten jedenfalls verschwunden und auch vorn undeutlich geworden; dem Stadium IV fehlt sie vollkommen.

2. Stigmallinie: Tritt auf zum Schlusse des I. Stadiums und bleibt während der ganzen Entwicklung erhalten.

3. Schrägstreifen: Schon beim Verlassen des Eies sind 7 vorhanden, im Stadium II verstärken sich der erste und letzte,

sie bleiben dominierend bis zum Anfang des IV. Stadiums, in dessen Verlauf der Unterschied sich stark verwischt. Im I. Stadium können auf Segment 1—4 weiße Punkte auftreten, die die Schrägstreifen hier vertreten, sie verschwinden schon im II. Stadium.

4. Grundfarbe: Stadium I — gelblich-grün, Stadium II noch gelber, Stadium III — dasselbe, Stadium IV — 2 Varietäten: gelb- und blaugrün.

5. Rote Flecken: Eine obere und eine Stigmalreihe vorhanden; die obere kann in verschiedener Ausdehnung schon im II. oder aber erst im III. ja IV. Stadium auftreten; die Flecken können sich im Laufe eines Stadiums oder jeweils nach den Häutungen vermehren oder auch vermindern; sie sind bei ihrem ersten Auftreten fahl und gewinnen im Laufe der Entwicklung viel an Intensität; sie sind für gewöhnlich kreisrund, können aber, besonders vorn auf dem 2. Segment, oval werden (Fig. 58). Sie treten am häufigsten auf Segment 10, 6 und 2 auf, am seltensten auf Segment 9 und 3. Die Flecken der Stigmalreihe treten erst im IV. Stadium auf und zeigen hinsichtlich ihres Auftretens an den einzelnen Segmenten lange nicht solche Schwankungen wie die der obern Reihe und sind im allgemeinen viel seltner als diese.

Versuche über die Erblichkeit der roten Flecken bei *Smerinthus populi*.

Aus der Beschreibung der Ontogenese dieser Art haben wir gesehen, wie variabel das Merkmal der roten Flecken hier ist: Bald hatte eine Brut sehr viele gefleckte Individuen aufzuweisen, bald nur wenige oder gar keine; einmal waren die Flecken auf einer Raupe zahlreich, ein andermal bloß vereinzelt zu finden; in hohem Grade wechselte auch die Intensität der Farbe: kurz, sowohl die ganzen Bruten unterschieden sich stark voneinander als auch die Individuen jeder Brut unter sich. Unter diesen vielen Variationen waren nun diejenigen weitaus die häufigsten, welche darauf hinzuweisen schienen, daß die rote Fleckung ein bei *Sm. populi* in Rückbildung begriffenes Merkmal sei: allgemeines Überwiegen der ungefleckten Individuen, schwache Intensität der Farbe, Auftreten der Flecken zu sehr verschiedenen Zeiten und Wiederverschwinden derselben in spätern Entwicklungsstadien. Als Ursache für eine solche Rückbildung könnte zweierlei in Betracht kommen: 1. sie erfolgt aus „innern“ Ursachen, zufolge einem in der Raupe wirksamen ortho-

genetischen Prinzip; hierfür finden wir aber gar keine Anhaltspunkte und werden dadurch zu einer vitalistischen Auffassung geführt, die uns nicht genügen kann; 2. oder aber das Merkmal der Fleckung wird von der Selektion beeinflußt und zwar in ungünstigem Sinne; wenn wir eine solche Wirksamkeit der Selektion glaubhaft machen können, ist viel für das Verständnis der Zeichnung der Raupe gewonnen. Erste Voraussetzung für die Selektion ist aber die Erblichkeit des Merkmals, und somit war mir mein Problem zunächst so gestellt: Sind die roten Flecken bei *Sm. populi* vererblich, und wie liegen die Verhältnisse des genauern bei der Vererbung? Können wir etwa hier die Mendel'schen Regeln in Anwendung bringen?

Ich gehe nun an die Schilderung der Versuche, die zur Entscheidung dieser Fragen von mir im Sommer 1910 angestellt wurden. — Im Sommer 1909 standen mir 3 Bruten zur Verfügung; eine mit 20% gefleckter Individuen, die andere mit 62% und die dritte mit 6%; zwecks der im folgenden Jahre auszuführenden Versuche wurden nun die gefleckten und ungefleckten Raupen jeder Brut sorgfältig geschieden und in getrennten Kasten zur Verpuppung gebracht. Als die Schmetterlinge im Früh- und Spätsommer 1910 ausschlüpften, wurden sie in den 3 möglichen Variationen gepaart:

1. gefleckt + gefleckt,
2. ungefleckt + ungefleckt,
3. ungefleckt + gefleckt.

Da die Schmetterlinge der 3 Gelege nicht alle zugleich ausschlüpften, so mußte ich, wenn ich eine möglichst große Zahl von neuen Bruten erhalten wollte, vor Inzucht nicht zurückschrecken, und so sind denn von den 10 Bruten des Sommers 1910 nicht weniger als 9 Inzuchtbruten; das tat jedoch weder der Zahl der abgelegten Eier noch der der ausschlüpfenden Räupchen noch schließlich der Gesundheit dieser letztern den geringsten Abbruch, im Gegenteil: die einzige Brut, die von Eltern aus verschiedenen Bruten abstammte (No. VI), war kränklich und gedieh schlecht. Ich erzielte auf diese Weise 10 Copulationen, die in die Zeit vom 1. Juni bis zum 30. Juli fallen; dieser große Zeitraum erklärt sich aus dem verschieden späten Ausschlüpfen der Schmetterlinge, doch bemerkte ich, daß die Zeit, wann sich die betreffenden Raupen im Vorjahre verpuppt hatten, ob später oder früher, ganz ohne Einfluß auf das Ausschlüpfen blieb, indem später verpuppte früh ausschlüpften und umgekehrt früh verpuppte zu den am spätesten auskriechenden ge-

hörten. Es ist nicht ausgeschlossen, daß die Spätlinge nicht eben so kräftig und gesund sind wie die Erstlinge, denn die aus jenen hervorgegangenen Bruten zeigten für gewöhnlich kleinere Individuenzahlen und eine größere Sterblichkeit der jungen Räupchen als die von den Erstlingen stammenden Gelege (eine Ausnahme hiervon macht Brut X mit 40 gesunden Individuen). Ich stelle zunächst die 10 Bruten zusammen, um Abstammung der Eltern, ihre Fleckung bzw. Nichtfleckung usw. zu zeigen (Übersichtstabelle s. S. 603).

Auf die 3 möglichen Variationen der Paarung verteilen sich demzufolge die Bruten folgendermaßen:

a) beide Eltern gefleckt: Brut I, IV, VIII;
b) beide Eltern ungefleckt: Brut II, III, V, VII;
c) ♀ ungefleckt + ♂ gefleckt: Brut VI, IX, X.

VIII. Tabelle für Brut I. Obere Flecken.

Raupen	Segmente										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	●	●	—	●	—	●	—	—	—	—	—
2	—	●	—	●	—	●	—	—	—	—	—
3	—	●	—	—	—	●	—	—	—	●	—
4	—	—	—	—	—	●	—	—	—	●	—
5	●	●	—	●	●	●	●	●	—	●	—
6	—	●	—	—	—	●	—	—	—	●	—
7	—	—	—	—	—	●	—	—	—	●	—
8	—	—	—	—	—	●	—	—	—	—	—
9	—	—	—	—	—	●	—	—	—	●	—
10	●	●	—	●	●	●	●	—	—	●	—
11	●	●	—	●	●	●	●	●	●	●	—
12	—	—	—	—	—	●	—	—	—	●	—
13	—	—	—	—	—	●	—	—	—	●	—
14	—	—	—	—	—	●	—	—	—	●	—
15	—	●	—	—	—	●	—	—	—	●	—
16	—	●	—	—	●	●	—	—	—	●	—
17	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	—
18	●	●	●	●	●	●	●	●	—	●	—
19	—	●	—	—	—	●	●	—	—	●	—
20	—	—	—	—	—	●	—	—	—	—	—
21	●	●	—	—	—	●	●	—	—	●	—
22	—	—	—	—	—	●	—	—	—	●	—
23	—	—	—	—	—	●	—	—	—	●	—
24	●	●	●	●	●	●	●	●	—	●	—
25	—	—	—	—	—	●	—	—	—	●	—
26	—	—	—	—	—	●	—	—	—	●	—
27	●	●	—	●	●	●	●	●	—	●	—
28	—	●	—	—	—	●	—	—	—	●	—
29	—	—	Flecken verloren!			—	—	—	—	—	—
30	—	—	—	„	—	—	—	—	—	—	—
31	—	—	—	„	—	—	—	—	—	—	—
32	—	—	—	„	—	—	—	—	—	—	—
Summa	9	16	3	9	8	27	9	6	2	24	—

IX. Tabelle für Brut II und III. Obere Flecken.

Raupen	Segmente 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	—	●	—	—	—	●	—	—	—	●	—
2	—	●	—	—	—	●	—	—	—	—	—
3	—	●	—	—	—	●	●	—	—	●	—
4	●	●	—	—	—	●	●	—	—	●	—
5	—	●	—	—	—	●	●	—	—	●	—
6	—	—	—	—	—	●	—	—	—	●	—
7	—	●	—	●	●	●	—	—	—	●	—
8	●	●	●	●	●	●	●	●	—	●	—
9	—	—	—	—	—	●	—	—	—	—	—
10	●	●	—	●	—	●	—	—	—	—	—
Summa	3	8	1	3	2	10	4	1	—	6	—

X. Tabelle für Brut IV. Obere Flecken.

Raupen	Segmente 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	—	●	—	—	—	●	—	—	—	●	—
2	●	●	—	●	●	●	●	●	●	●	—
3	●	●	—	●	●	●	●	—	—	●	—
4	●	●	—	●	●	●	●	●	—	●	—
5	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	—
6	●	●	—	●	●	●	●	●	—	●	—
7	●	●	—	●	●	●	●	●	—	●	—
8	●	●	—	—	●	●	●	—	—	●	—
9	—	●	—	—	—	●	—	—	—	—	—
10	—	●	—	—	—	●	—	—	—	●	—
11	—	—	—	—	—	●	—	—	—	●	—
12	—	—	—	—	—	●	—	—	—	—	—
13	●	●	—	—	—	●	—	—	—	●	—
14	—	—	—	—	—	●	—	—	—	●	—
15	●	●	—	●	●	●	●	●	—	●	—
16	●	●	—	—	—	●	—	—	—	●	—
17	●	●	—	●	●	●	●	●	—	●	—
18	●	●	—	●	●	●	●	—	—	●	—
19	—	●	—	●	—	●	—	—	—	●	—
20	●	●	—	—	—	●	—	—	—	●	—
21	—	—	Flecken verloren!			—	—	—	—	—	—
22	—	—	—	„	—	—	—	—	—	—	—
23	—	—	—	„	—	—	—	—	—	—	—
24	—	—	—	„	—	—	—	—	—	—	—
25	—	—	—	„	—	—	—	—	—	—	—
Summa	13	17	1	10	10	20	10	7	2	18	—

Es kam nun darauf an zu beobachten, ob irgendwelche ständige Unterschiede entsprechend diesen Variationen der Paarung an den Raupen hinsichtlich ihrer Fleckung sich feststellen lassen würden. Die Resultate, die sich bei dieser Untersuchung ergaben, sind des

genauern in den Tabellen verzeichnet (Tab. VIII—XIV), und ich kann mich daher hier darauf beschränken, die allgemeinen Schlüsse zu ziehen. Vorerst muß ich jedoch einiges bemerken, was für das Verständnis der Tabellen notwendig ist. Die Raupen von *Sm. populi* erhalten nämlich ihre Flecken im II., III. oder IV. Stadium ihrer Entwicklung, es verändert sich also das allgemeine Bild der Fleckung von Stadium zu Stadium; ich habe nun als Grundlage für die Aufstellung der Tabellen im allgemeinen das IV. Stadium gewählt, um einen gemeinsamen Ausgangs- und Beurteilungspunkt für alle Bruten zu haben; da aber — wie wir noch sehen werden — die Raupen ihre Flecken aus frühern Stadien in spätern wieder verlieren können, so war ich gezwungen, für einige Bruten (No. II, III und VII) ein früheres Stadium für die Tabelle zu verwenden, bei andern wieder (No. I, IV) einige früher gefleckte Raupen nun unter der Bezeichnung „Flecken verloren" anzugeben. Ferner wäre vorauszuschicken, daß ich Tabellen bloß für die obere Reihe von Flecken gebe, da die untern eine ganz untergeordnete Rolle spielen.

XI. Tabelle für Brut VI. Obere Flecken.

Raupen	Segmente										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	—	●	—	—	—	●	—	—	—	●	—
2	—	●	—	—	—	●	—	—	—	●	—
3	—	●	—	—	—	●	—	—	—	●	—
Summa	—	3	—	—	—	3	—	—	—	3	—

XII. Tabelle für Brut VII. Obere Flecken.

Raupen	Segmente										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	—	—	—	—	—	●	—	—	—	—	—
2	—	—	—	—	—	●	—	—	—	—	—
3	—	●	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Summa	—	1	—	—	—	2	—	—	—	—	—

XIII. Tabelle für Brut VIII. Obere Flecken.

Raupen	Segmente										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	—	●	—	—	—	●	—	—	—	●	—
2	—	●	—	—	—	●	—	—	—	●	—
Summa	—	2	—	—	—	2	—	—	—	2	—

XIV. Tabelle für Brut IX. Obere Flecken.

Raupen	Segmente										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	●	●	●	●	●	●	●	●	—	●	—
2	●	●	●	●	●	●	—	—	—	●	—
3	—	●	—	—	●	●	—	—	—	●	—
Summa	2	3	2	2	3	3	1	1	—	3	—

Betrachten wir nun die gewonnenen Resultate näher, so lassen sich ohne Schwierigkeit folgende allgemeine Grundsätze aussprechen:

1. Die von gefleckten Eltern stammenden Bruten zeigen eine hohe Prozentzahl gefleckter Individuen, und jede dieser gefleckten Raupen hat im allgemeinen eine große Zahl von Flecken; letztere pflegen hier im Laufe der Ontogenese, wenn sie einmal aufgetreten sind, nur in relativ seltnen Fällen zu verschwinden. Hierher gehören Brut I, IV und VIII; bei den ersten beiden ist die Evidenz des aufgestellten Satzes ohne Frage, indem wir 58,1 resp. 85,7% gefleckter Individuen verzeichnen; sodann entfallen im Durchschnitt etwa 4,4 resp. 5,4 Flecken auf jedes Individuum, und nicht wenige Raupen finden wir, die 7 oder mehr Flecken tragen; drittens aber verlieren im 1. Falle bloß 4, im 2. bloß 5 Exemplare, also 12,5 resp. 20% ihre Flecken zum Schluß. Brut VIII kann ich bei meinen Betrachtungen leider nicht verwenden, da sie mir schon im 2. Stadium vollständig zugrunde ging, doch stand ihre Entwicklung bis zu diesem Punkte nicht im Widerspruch zu den andern Bruten von gefleckten Eltern.

2. Eine Abstammung von ungefleckten Eltern zeigt eine Beeinflussung der Nachkommen in der Richtung, daß entweder keine oder nur wenige gefleckte Individuen vorhanden sind, die Fleckung der einzelnen nicht stark ist und im Laufe der Entwicklung eine große Neigung zum Abblassen und gänzlichen Verschwinden zeigt. Sämtliche 4 hierhergehörigen Bruten bestätigen das Gesagte, indem sie Prozentzahlen der gefleckten Raupen, wie folgt, aufweisen: 21,7; 0; 15%, im Durchschnitt ca. 9,2%; hätte ich auch hier das IV. Stadium der Berechnung zugrunde gelegt, so wären die Prozentzahlen noch bedeutend niedriger ausgefallen, indem bei Brut II und III die Hälfte aller gefleckten Individuen, bei Brut VII gar alle ihre Fleckung im letzten Stadium wieder verloren. Auf die einzelne gefleckte Raupe kommen bei einer Durchschnittsrechnung 3,8 Flecken (Brut II und

III) oder nur ein Fleck (Brut VII), jedenfalls Zahlen, die hinter den für Fall 1 genannten weit zurückbleiben (etwa im Verhältnis von 2 : 1).

3. Es bleiben uns nun noch die Fälle „gemischter" Bruten, wo ein Elter gefleckt, der andere ungefleckt war; hier konnte sich unter Umständen zeigen, ob das eine Merkmal über das andere dominiere, so daß eine deutliche Verschiebung der Individuenzahl zu seinen Gunsten zu konstatieren wäre. Und das ist auch der Fall, indem hier ganz wie bei den Bruten ungefleckter Eltern die ungefleckten Individuen die gefleckten an Zahl bei weitem übertreffen, so daß letzte bloß etwa 8,3% der Gesamtzahl ausmachen; die Zahl ist noch um ein geringes niedriger als die für Fall 2 ermittelte, und wir können daher das Resultat über die Beobachtung der „gemischten" Bruten in folgenden Worten zusammenfassen: In Gelegen, die von einem gefleckten und einem ungefleckten Elter abstammen, zeigt sich ein starkes Überwiegen der ungefleckten Individuen, und zwar in einem solchen Maße, daß kein Unterschied zwischen diesen und den „rein ungefleckten" Bruten zu finden ist, der auf ein Geltendwerden des Merkmals „gefleckt" hindeutete.

Welche Antwort geben uns nun die Resultate unserer Versuche auf die oben gestellten Fragen?

1. Vor allem ist die Erblichkeit des in Frage stehenden Merkmals nachgewiesen, denn es wurde gezeigt, daß durch Paarung zweier gefleckten Individuen die Zahl der gefleckten Nachkommen erheblich gesteigert werden konnte. Daher ist die Selektion, wenn überhaupt, auf dieses Merkmal wirksam, und es könnte durch die Auslese die eine oder die andere Rasse, die gefleckte oder die ungefleckte, eliminiert werden. Zugleich konnten wir feststellen, daß die Vererbungskraft der ungefleckten Individuen ungleich größer ist als die der gefleckten; das ließ sich aus dem Verhalten der Bastarde zwischen gefleckter und ungefleckter Rasse entnehmen: die Prozentzahl der gefleckten Nachkommen konnte bis auf Null heruntergehen.

2. Die Frage nach der Anwendung der Mendel'schen Regeln auf die Vererbung der Flecken läßt sich eigentlich erst nach Beobachtung der 3. (F_2-) Generation beantworten; trotzdem will ich schon jetzt kurz darauf eingehen, da ich einerseits schon aus der F_1-Generation manche Schlüsse ziehen kann und andrerseits durch äußere Verhältnisse genötigt bin, die Arbeit schon jetzt dem Druck zu übergeben, ohne auf die Generation des nächsten Sommers warten zu können; die Resultate der Untersuchung derselben sollen dann

in einer besondern Arbeit veröffentlicht werden. Wenn wir einmal die Annahme machen wollen, die Vererbung gehe hier nach Mendel vor sich, so hätten wir als alternatives Merkmalspaar „gefleckt“ und „nicht gefleckt“ zu unterscheiden; von ihnen wäre (nach dem Resultate der Kreuzungen zu urteilen) das erste Merkmal rezessiv, das zweite dominierend. Betrachten wir nun, beispielsweise, wie der Fall für die Paarung zweier ungefleckten Individuen liegt; wir haben drei Möglichkeiten ins Auge zu fassen:

a) beide Eltern sind reine Homozygoten mit dem dominierenden Merkmal „nicht gefleckt“; ihre Nachkommen, die F_1- Generation, müßten dann durchweg ungefleckt sein, was wir in Brut V z. B. verwirklicht sehen;

b) der eine Elter ist Homozygot mit dominierendem Merkmal „nicht gefleckt“, der andere Heterozygot: F_1-Generation auch hier ausnahmslos ungefleckt, als Beispiel wiederum Brut V;

c) beide Eltern sind Heterozygoten: F_1-Generation muß aus 75 % ungefleckter und 25 % gefleckter Raupen bestehen: Damit stimmt annäherungsweise Brut II und III überein mit ihren 21,7 % gefleckter Individuen.

Unter keinen von diesen Fällen will Brut VII mit ihren 15 % passen, doch könnte man zu der Annahme seine Zuflucht nehmen, es läge bei der kleinen Individuenzahl dieser Brut (20) an Zufälligkeiten, die durch das Nichtausschlüpfen eines Teils der Räupchen hier mehr ins Gewicht fallen würden als bei an Zahl reicheren Zuchten.

Die Verhältnisse liegen bedeutend einfacher für die Paarung zweier gefleckten Individuen: da nur Homozygoten mit dem rezessiven Merkmal „gefleckt“ dasselbe offenbar machen können, so müssen alle gefleckten Raupen Homozygoten sein; folglich kann die aus ihnen hervorgehende F_1-Generation nur gefleckte Individuen enthalten, sollte man erwarten, statt dessen finden wir 58,1 oder 85,7 %, Zahlen, die den geforderten gar nicht entsprechen.

Paaren wir schließlich ein ungeflecktes und ein gefleckte Tier, so ist aus dem Vorhergehenden klar, daß letztes ein Homozygot sein muß mit dem rezessiven Merkmal „gefleckt“; der ungefleckte Elter kann entweder ebenfalls Homozygot, aber mit dem dominierenden Merkmal „nicht gefleckt“ sein, dann ist F_1 durchweg ungefleckt, oder aber er ist Heterozygot, dann zerfällt F_1 in 50 % gefleckter und 50 % ungefleckter Raupen; für den ersten Fall wäre Brut X ein gutes Beispiel, während die übrigen Bruten mit keiner von

beiden Möglichkeiten übereinstimmen: sie haben 10 und 15% gefleckter Raupen.

Durch die vorstehenden Überlegungen werden wir zu dem Schlusse geführt, daß es sich in unserm Fall wohl nicht um MENDEL'sche Vererbung handelt, trotz einiger Übereinstimmung mit derselben. Aber auch intermediäre Vererbung liegt nicht vor, denn die Intensität der Flecken nahm bei einer Kreuzung zwischen gefleckten und ungefleckten Tieren durchaus nicht ab, war sogar in Brut IX (Tab. XIV) eine auffallend starke. Dieser Umstand scheint wieder darauf hinzuweisen, daß wir es dennoch mit MENDEL'scher Vererbung zu tun haben, allerdings nicht klar und unzweideutig, sondern durch Besonderheiten getrübt, wie das ja auch sonst in der Literatur nicht selten beschrieben ist. Schließlich wäre noch eine Möglichkeit ins Auge zu fassen, die die Vererbungsverhältnisse sehr kompliziert gestalten würde: Es scheint mir nämlich nicht ausgeschlossen, daß wir es nicht bloß mit einem alternativen Merkmalspaar zu tun haben, sondern daß mehrere Varietäten vorliegen: 1. nicht gefleckt, 2. auf Segment 2, 6 und 10 gefleckt, 3. auf Segment 2, 6 und 10 und andern Segmenten gefleckt. Die häufige Kombination der erwähnten 3 Segmente und das starke Überwiegen derselben über die andern könnten als Hinweise darauf gedeutet werden.

Ich möchte an dieser Stelle eine Tatsache hervorheben, die geeignet erscheint die Resultate der Zählungen zu trüben: nicht gerade selten (s. Übersichtstabelle) wurden Raupen beobachtet, die in den jungen Stadien das rezessive Merkmal der Fleckung besaßen, welches dann aber zum Schlusse der Ontogenese vom dominierenden Merkmal verdrängt wurde, indem die Flecken wieder verschwanden. Wir haben hier einen ähnlichen Fall vor uns, wie ihn HAECKER (1908) für seine Axolotl-Kreuzungen beschreibt: es handelt sich dort um Albinos, die die rein weiße Farbe (rezessiv) zeigen sollten und in der Jugend auch zeigten, dann aber im Laufe von z. B. 1 1/2 Jahren eine zunehmende Pigmentierung, d. h. das Überhandnehmen des dominierenden Merkmals, aufwiesen.

Smerinthus quercus.

Viel schwerer als die übrigen Smerinthinen lassen sich Vertreter des Eichenschwärmers in der Gefangenschaft zur Copulation bringen, und so kam es, daß ich im 1. Jahre gar keine, im 2. Sommer nur eine einzige Zucht bekam; zum Teil wird es wohl auch darauf

zu schieben sein, daß diese Art an ein bedeutend wärmeres Klima gewöhnt ist (Spanien, Dalmatien etc.) und daß die beiden letzten Sommer bei uns besonders regenreich und kühl waren. Ich muß es daher als ein Glück ansehen, daß ich mir von auswärts noch Eier verschaffen konnte, um so wenigstens an zwei Bruten die — meines Wissens — bisher noch unbeschriebene Entwicklung dieser Art zu verfolgen.

Die Eier sind im Verhältnis zu denen anderer Arten ganz enorm groß: sie messen im Längsdurchmesser 3,2 mm, quer 2,2 mm, sind also rund-oval und von einer gelbgrünen Farbe, die aber ins Leuchtendgrüne übergehen kann. Dank ihrer Größe ist es nicht schwer, das junge Räupchen in ihnen zu erkennen: es liegt bald kuglig aufgerollt, bald spiralig gewunden darin. Trotz genauester Betrachtung gelang es mir nicht, an der Innenfläche der Eischale eine präformierte Stelle zu finden, die fürs Durchnagen geeignete Angriffspunkte geboten hätte und wie man sie annehmen könnte, da ja das Durchbeißen der glatten und sehr harten Eischale mittels der Mandibeln nicht ohne weiteres verständlich erscheint; durch diese verschiedene Lage der Raupe aber, mit dem Kopf bald an einem Pol, bald an der Seite des Eies, wird die Existenz und der Nutzen einer solchen konstant vorhandenen Durchbruchsstelle illusorisch.

Stadium I.

Nach dem Ausschlüpfen, das etwa 10—14 Tage nach der Ablage stattfindet, pflegen die Raupen die Eischale zum größten Teile zu verzehren, und zwar geschieht das hier so regelmäßig wie bei keiner andern der von mir untersuchten Arten. Merkwürdigerweise bleibt das die einzige Nahrung, die die Räupchen bis zu ihrer 1. Häutung zu sich nehmen; trotzdem ich sie auf die frischesten Blätter setzte, wurden diese in der Regel gar nicht, in seltnen Fällen spurweise angefressen. Die Tierchen sind zu Anfang 8,5 bis 10 mm groß, übertreffen also andere junge Smerinthinen nahezu um das Doppelte ihrer Länge; auch das Schwanzhorn ist besonders lang und mißt etwa 3,5 mm, dabei von gelbbrauner Farbe, mit einer schön orangeroten, bifiden Spitze. Die Gesamtfarbe ist ein sehr helles, weißgelbes Grün, das der Mittelrippe der Eichenblätter genau entspricht; nach vorn zu werden die Segmente etwas dunkler, während der scharf abgesetzte, kleine runde Kopf wieder heller erscheint. Das 1. Körpersegment erhebt sich wie ein Kragen hinter dem Kopf und gibt dadurch der ganzen Raupe ein sehr charakteristisches

Aussehen (Fig. 59); es ist mit ausnehmend großen weißen Warzen versehen, während die Wärzchen des übrigen Körpers unscheinbar und nur längs der Subdorsalen in Einzahl jedem Segmente eigen sind. Die Subdorsale ist in vollständiger Länge, die Schrägstreifen in 7-Zahl sofort nach dem Auskriechen wahrnehmbar, infolge der hellen Grundfarbe aber nur unterm Mikroskop (Vergr. 40 : 1) zu erkennen. Wie andere verwandte Raupen zeigt auch *Sm. quercus* in diesem Stadium die Fähigkeit des Spinnens und zwar in so hohem Maße, daß die Raupe sich auf einer beliebigen Unterlage dank dem stark klebrigen Gespinst festhalten kann; ob das eine Anpassung an die besonders glatte Unterseite der Eichblätter ist, will ich dahingestellt sein lassen, da *Sm. populi* auf nicht minder glatten Blättern lebt und doch lange nicht so stark spinnt.

Schon nach einer auffallend kurzen Zeit, nach 2—4 Tagen, findet die 1. Häutung statt bei unveränderter Größe der Tierchen. Diese Kürze des I. Stadiums, der Umstand, daß die Tiere während desselben keine Nahrung zu sich nehmen, ferner ihre stattliche Größe beim Ausschlüpfen und die Größe der Eier: alles das scheint mir darauf hinzuweisen, daß ein Teil des I. Stadiums gewissermaßen noch im Ei durchlaufen wird, das deswegen größer, d. h. reicher an Nahrungsdotter, ist. Der Vorteil für die Räupchen ist offenbar: gerade in den ersten Lebenstagen, während des ganzen I. Stadiums sind sie von allen Witterungs- und Nahrungsverhältnissen außerordentlich abhängig und gehen unter ungünstigen, bekanntlich, besonders rasch zugrunde; dadurch, daß sie erst im „Vorstadium“ zur 1. Häutung ausschlüpfen, sind sie von der Nahrung ganz unabhängig, denn während dieser Zeit pflegen die Raupen nie Nahrung zu sich zu nehmen, und gegen Unbilden der Witterung sind sie im hartschaligen Ei besser geschützt als in ausgeschlüpftem Zustande, dieser letztere ist aber auf ein Minimum von 2 (bis 4) Tagen reduziert, während er bei andern Arten 7—10 Tage beträgt.

Dauer des Stadiums I: 2—4 Tage.

Größe zum Schlusse: 9—10 mm.

Stadium II.

Die Häutungen gehen bei dieser Art meist in der Weise vor sich, daß gleich anfangs sich die Haut vom Schwanzhorn löst, und erst nach Verlauf von 1—2 Tagen erfolgt das Herunterstreifen der eigentlichen Haut des Gesamtkörpers. Nach der 1. Häutung sind die Raupen 11 mm lang; ihre helle Grundfarbe ist fast unverändert

geblieben, doch hat die Chagrinierung des ganzen Körpers zugenommen und ist besonders auf dem 1. Segment, welches immer noch über die andern hinausragt, hinter dem Kopf aber jetzt an Höhe zurückbleibt, schön ausgeprägt; durch sie ist die schwache Subdorsale ganz verdeckt worden, so daß diese nur bei sehr genauer Untersuchung mit einer Lupe andeutungsweise festgestellt werden kann; in einigen Fällen war die Subdorsale auf Segment 2 und 3 stärker als auf dem übrigen. Die Schrägstreifen sind plastischer geworden, doch bemerkt man auch sie mit unbewaffnetem Auge kaum. Der Kopf ist stark gewachsen und echt spitz — *Smerinthus*-förmig geworden; er trägt ein orangenes Doppelhorn, das bedeutend größer ist als bei den andern 4 Arten (Fig. 60).

Etwa um die Mitte dieses Stadiums zu haben die Raupen durch Dunklerwerden der Grundfarbe und dementsprechend stärkeres Hervortreten der Schrägstreifen ein Aussehen angenommen, das ungemein dem Stadium III von *Sm. tiliae* ähnelt (vgl. Fig. 5 u. 61); die Ähnlichkeit ist so groß, daß ein ungeübter Beobachter kaum auf die Unterschiede: die geringere Größe des Kopfes bei *Sm. tiliae* und die andersartige Färbung des Schwanzhorns, achten würde. Dieser „*tiliae*-Zustand" hält indes nicht lange an, sondern wird durch den Beginn eines Prozesses verwischt, der für die endgültige Entwicklung der Zeichnung von *Sm. quercus* von ausschlaggebender Bedeutung ist: das ist nämlich das langsam zunehmende Prävalieren bestimmter Schrägstreifen gegenüber den andern. Zum Schlusse des II. Stadiums findet eine deutliche Verstärkung des 1., 3., 5. und 7. Streifens statt, sie werden durch Wachsen der auf ihnen gelegenen Warzen breiter und vor allem auch höher, geradezu erhaben. Auch sonst gehen noch einige Veränderungen vor sich: der Kopf erhält jederseits eine gelbweiße Einfassungslinie, und der Grund des Schwanzhorns wird rötlich wie die Spitze.

Dauer des Stadiums II: 6—8 Tage.

Größe zum Schlusse: 15—19 mm.

Stadium III.

Die 2. Häutuug führt zu keinen sonderlichen Veränderungen des Gesamthabitus, da ja die Verstärkung einzelner Schrägstreifen schon zum Schlusse des vorigen Stadiums deutlich war; sie wird jetzt noch auffallender (Fig. 62), indem zwar alle Streifen an Deutlichkeit gewinnen, die betreffenden 4 jedoch mehr als die übrigen. Grundfarbe und Subdorsale verändern sich nicht, doch

tritt die letzte in diesem Stadium besser hervor als auf dem vorigen und zwar in Form einer Kette von getrennten kleinen Längsstreifen (Fig. 62); sie kann sich so noch bis ins nächste Stadium hinein erhalten (Fig. 63).

Dauer des Stadiums III: 5—7 Tage.

Größe zum Schlusse: 20—21 mm.

Stadium IV.

Charakteristisch ist die starke Größenzunahme des Kopfes, der mit seinem hellgelben Seitenbande die andern Segmente weit überragt. An den untern Teilen der prävalierenden Schrägstreifen ist eine äußerst schwache dunkle Grundierung aufgetreten. Das Hörnchen auf dem Kopfe, die Spitzen des Schwanzhornes und die Brustfüße sind zart rosa gefärbt (Fig. 63). Kurz nach der Häutung ist der Unterschied zwischen den einzelnen Schrägstreifen weniger auffallend, um dann im Verlaufe des Stadiums sich wieder stärker auszuprägen. Die zu Anfang des Stadiums überaus deutliche Chagrinierung verwischt sich langsam durch starkes Längen- und Dickenwachstum der Raupe, und so kann die verdeckte Grundfarbe zur Geltung kommen; es lassen sich dann eine dunklere blaugrüne und eine hellere gelbgrüne Varietät unterscheiden, wenn auch nicht so gut wie bei *Sm. tiliae* z. B.

Dauer des Stadiums IV: 4—7 Tage.

Größe zum Schlusse: 26—31 mm.

Stadium V.

Die Subdorsale ist nach der 4. Häutung bis auf den Rest auf Segment 1—3 regelmäßig verschwunden; dagegen nehmen die Schrägstreifen stark zu und erhalten (d. h. nur die prävalierenden) einen zarten rötlichen Anflug, der zuerst oben auftritt und dann, das Weiß überdeckend, sich langsam nach unten ausbreitet (Fig. 64); ich möchte hier ausdrücklich bemerken, daß dieses Rot den roten Flecken und Streifen bei andern Arten nicht homolog ist, denn während dort die dunkle Grundierung durch die farbigen Säume resp. Flecken verdrängt wird, ist es hier der Schrägstreifen selber, der eine rötliche Färbung annimmt, die dunkle Grundierung aber bleibt unverändert bestehen. Übrigens ist diese Erscheinung doch nicht ohne Analogon unter den andern Smerinthinen! So sehen wir bei *Sm. ocellatus* nicht selten den letzten (7.) Schrägstreifen im letzten

Stadium leicht violettrot überhaucht, und sekundär breitet sich dazwischen das Rot der Flecken auf den weißen Schrägstreifen bei *Sm. tiliae* aus.

Dauer des Stadiums V: 5—10 Tage.

Größe zum Schlusse: 39—40 mm.

Stadium VI.

Smerinthus quercus macht 5 Häutungen durch, während im allgemeinen die Sphingiden bloß 4 zeigen; diese letzte, 5. Häutung entspricht, wie mir scheint, der 4. bei den andern von mir untersuchten Arten: denn die typische Veränderung, die nach beiden eintritt, ist das Verschwinden des Hörnchens vom Kopf; es muß also eine Häutung eingeschoben sein und zwar, wie ich glaube, die 2., die so gut wie gar keine Veränderungen mit sich bringt. Im letzten Stadium dunkelt die Grundfarbe stark nach (Fig. 65), so daß die Unterscheidung der beiden Varietäten derselben schwer fällt. Dunkelgrün ist jetzt auch das Schwanzhorn; Schrägstreifen und Subdorsalerest bleiben unverändert.

Dauer des Stadiums VI: 6—11 Tage.

Größe zum Schlusse: 55 mm.

Zusammenfassung.

1. Subdorsale: Sie ist schon beim Auskriechen vorhanden, wird im II. Stadium durch die Chagrinierung stark verdeckt, erhält sich aber noch bis ins III. und IV. Stadium als eine Kette von getrennten kurzen Längsstreifen.

2. Schrägstreifen: Vom 1. Lebenstage an in 7-Zahl vorhanden, schon zum Schlusse des II. Stadiums beginnt ein Prävalieren des 1., 3., 5. und 7., das sich zum Schlusse der Entwicklung noch bedeutend steigert; im V. Stadium tritt auf ihnen eine rötliche Färbung auf.

3. Grundfarbe: Im I. und II. Stadium ein sehr helles Gelbgrün, erst zum Schlusse des II. Stadiums wird die Farbe dunkler, im IV. Stadium lassen sich eine hellere und dunklere Varietät unterscheiden, doch schwindet dieser Unterschied im letzten Stadium wieder, da ein allgemeines starkes Nachdunkeln der Farbe eintritt.

Der Selektionswert der Zeichnungs- und Färbungselemente der Sphingiden.

Wenn wir das bei den einzelnen Arten Gefundene vergleichen und in Einklang bringen und so womöglich einen genetischen Zusammenhang zwischen diesen Arten feststellen wollen, so müssen wir zunächst die in Betracht kommenden Elemente der Zeichnung und Färbung daraufhin genauer untersuchen, wie sehr sie einer Selektion zugänglich waren. Es erscheint klar, daß nur solche Merkmale der Zuchtwahl unterworfen sind, die für die betreffende Art einen Schutz, resp. eine Anpassung darstellen.

Schon im Jahre 1875 hat Weismann in seinen Untersuchungen über dieses Thema gezeigt, daß die ganze Sphingidenzeichnung sich restlos in biologisch wichtige und daher der Selektion zugängliche Merkmale auflösen läßt; nach ihm hat Poulton (1884—1889) diesen Ergebnissen noch einige wichtige Tatsachen hinzugefügt. So scheint dieses Gebiet hinlänglich durchforscht zu sein, und wenn ich trotzdem hier darauf eingehe, so werde ich es einerseits fast vollständig im Anschluß an die beiden genannten Forscher tun, andrerseits aber muß ich noch einiges hinzufügen, anderes deutlicher hervorheben, was mir für den weitern Verlauf meiner Untersuchungen besonders wichtig zu sein scheint.

Die grüne Grundfarbe ist als vorzügliche Anpassung an die grüne Umgebung bei den Raupen sehr allgemein verbreitet und garantiert diesen zarten Tieren häufig eine weitgehende Unsichtbarkeit. Diese ist von um so größerer Bedeutung für die Raupen, als auch nur kleine Verletzungen ihres Körpers, infolge der anatomischen Struktur desselben, den Tod herbeiführen können, indem die unter hohem Druck stehende Innenflüssigkeit ausfließt, also Verblutung eintritt (Poulton). Dieser Schutz kommt aber nur solange zur Geltung (Weismann), als die Raupen verhältnismäßig klein sind, d. h. bei den von mir beobachteten Arten, z. B., sich unter den Blättern ihrer Futterpflanze verbergen können; während dieser Zeit werden sie, auch wenn sie bei Tage fressen und sich bewegen sollten, nicht leicht gesehen, denn ihre Färbung stimmt ungefähr oder aber ganz genau mit der Farbe der Blätter überein. Das erstere ist in den jüngern Stadien ganz allgemein der Fall, wo alle 4 *Smerinthus*-Arten und *Sphinx ligustri* die gleiche gelblich-grüne Färbung zeigen. Das ändert sich aber, je nach der Art, in verschiedenen Lebensaltern, und die Raupen gehen zu einer vollkommenern, weil die

Unterseite der Blätter in der Färbung besser nachahmenden bläulichgrünen Grundfarbe über. Dies, in Verbindung mit der später zu besprechenden Zeichnung und der Gewohnheit am Tage unbeweglich zu sitzen und nur in der Nacht zu fressen, läßt auch die Raupen von bedeutenderer Größe durch ihre Färbung gut geschützt erscheinen. Ein wie bedeutender Anteil an diesem Schutze gerade der Färbung zukommt, zeigt der Fall von *Sm. tiliae.* Diese Art verändert, kurz bevor sie den Nahrungsbaum verläßt, um sich in der Erde zu verpuppen, vollständig ihre Farbe: Im Laufe weniger Stunden verschwindet die grüne Grundfarbe und macht einer rötlichbraunen Platz, die den am Boden liegenden trocknen Blättern, Zweigen etc. vorzüglich angepaßt ist; der schnelle Farbwechsel entspricht hier vollkommen dem plötzlichen Übergang vom grünen Laube zum bräunlichen Erdboden (Pieper's Ausführungen zu diesem Punkt scheinen mir durchaus nicht zwingend, und alle meine Beobachtungen sprechen für den biologischen Wert der Farbänderung). Bei dieser biologischen Bedeutung der Grundfarbe ist es uns verständlich, daß gerade sie der Selektion Angriffspunkte bot, von hohem Selektionswert war, und so werden wir von ihr auch Aufschlüsse über die Phylogenese der Sphingiden erwarten dürfen.

Als ein ursprünglich wichtiges Element der Sphingidenzeichnung haben wir die Subdorsale (und andere Längsstreifen) zu betrachten. Sie teilte die große einförmig grüne Fläche des Raupenkörpers in mehrere Teile (Weismann) und machte ihn dadurch der Umgebung (Grasstengel, lange Grasblätter etc.) ähnlicher. Immerhin konnte sie von ausschlaggebender Bedeutung nur so lange bleiben, als 1. die Raupen in einer dieser Längsstreifung möglichst entsprechenden Umgebung blieben, also im Grase lebten, 2. aber als keine weitern Zeichnungselemente hinzutraten, die die Wirkungen der Subdorsalen beeinträchtigten. Alle 5 in dieser Arbeit berücksichtigten Arten leben auf Pflanzen mit mehr oder weniger großen Blättern, die irgendeine auffällige Längsstreifung nicht erkennen lassen; daher sind die subdorsalen und andern Längsstreifen von keinem Nutzen für ihre Träger, sie werden aber geradezu schädlich und müssen daher aus der Zeichnung verschwinden, wenn das neue Merkmal der Schrägstreifen auftritt. Diese ahmen die seitlichen Blattrippen in sehr vollkommener Weise nach, sowohl was den Abstand der einzelnen Rippen voneinander anbetrifft, als auch hinsichtlich des Winkels, den sie mit der Mittelrippe bilden. Jede Unterbrechung der Schrägstreifen durch eine quer über sie hinlaufende Subdorsale

oder Stigmale schwächt den natürlichen Eindruck von Blattrippen ab, ja vernichtet ihn gänzlich, und daher können diese beiden Zeichnungselemente, Längsstreifung und Schrägstreifung, so biologisch wertvoll sie jedes für sich sind, nicht nebeneinander vorkommen, ohne gegenseitig ihre nachahmende Wirkung aufzuheben.

Anders steht es, wenn die veränderte Längsstreifung der Schrägstreifung dienstbar gemacht wird: ich kenne 2 solche Fälle bei meinen Raupen: 1. Es bildet sich jederseits vom dunkel durchscheinenden Rückengefäß eine feine weiße Dorsallängslinie aus, die am Horn beginnt und nach vorn bis zum 5. oder 4. Segment hinzieht, wo sie mit dem 1., resp. „8." Streifenpaar in Verbindung tritt; von ihr nehmen die einzelnen Schrägstreifen ihren Ursprung. So erhalten wir eine dorsale Medianlinie: das dunkle Rückgefäß begrenzt von 2 hellen Streifen, die als Ganzes täuschend die Mittelrippe eines Blattes nachahmt; sie kommt bloß bei *Sm. ocellatus* vor und tritt hier zu Anfang des III. Stadiums auf. 2. Auch die Subdorsale kann quasi zu einem Element der Schrägstreifung werden, indem sie auf dem 1.—3. Segment erhalten bleibt, während sie auf allen übrigen regelmäßig verschwindet: es wird nämlich durch die spezifische Haltung des Kopfes und der 3 ersten Segmente, die kurz als Sphinxstellung bezeichnet wird, dieser vordere Rest des Längsstreifens den Schrägstreifen genau parallel gestellt und wirkt daher auch als eine Fortsetzung der Serie auf den vordern Teil des Körpers, besonders da er für gewöhnlich (es handelt sich hier nur um *Sm. ocellatus*) mit dem kurzen „8." Streifenpaar in Verbindung tritt (Fig. 24), dann bilden der gestreifte hintere Körperabschnitt und der eigentlich ungestreifte vordere in ihrer Zeichnung ein Ganzes und wirken, da dies die stete Ruhestellung der Tiere ist, um so täuschender. Bei *Sm. populi* übernimmt die Stigmale in etwas modifizierter Weise die Rolle der Fortsetzung der Zeichnung (Fig. 56). Die Sphinxstellung hat hier die entsprechenden Segmente noch stärker umgebogen, und daher kann die Stigmale als eine ununterbrochene Fortsetzung des 1. Schrägstreifens erscheinen, die genau in der allgemeinen Streifenrichtung verläuft.

Nun ließe sich aber eine solche „allgemeine" Streifung des Körpers auch dadurch erreichen, daß sich „echte" Schrägstreifen auf den vordersten Segmenten ausbilden. Andeutungen von solchen, ja sogar vollständige Streifen finden wir denn auch: bei *Sm. ocellatus* fast regelmäßig auf dem 3. Segment ein „8." Streifenpaar, ebenso bei *Sph. ligustri*; seltner kann man auch noch ein „9." Paar auf

dem 2. Segment konstatieren, wiederum nur bei diesen 2 Arten; bei *Sph. atropos* scheint sich regelmäßig ein voll ausgebildetes „8." Streifenpaar bei der halb erwachsenen Raupe zu finden (Indian Insect Life). Ob die weißen Flecken, die wir bei *populi* auf Segment 1—3 sehen (Fig. 51), „die Schrägstreifen hier vertreten" (WEISMANN) oder ob sie vielleicht ihren Anfang darstellen, ist schwer zu entscheiden, doch ist aus weiter unten zu besprechenden Gründen das letztere wahrscheinlich.

Auch unter den regelmäßigen 7 Streifen des 4.—10. Segments finden wir in einigen Fällen Verschiedenheiten in der Stärke der Ausbildung: Fast immer ist der vom Horn ausgehende der stärkste, sein Nachbar nach vorn zu der schwächste. Viel auffallender aber als das, ist das Verhalten bei *Sm. populi* einer- und *Sm. quercus* andrerseits: während beim ersten 2 Schrägstreifen, der 1. und der 7., überaus deutlich sind, sehen wir, daß *Sm. quercus* eine alternierende Anordnung von starken und ganz schwachen Streifen zeigt. Bei *Sm. populi*, wo übrigens die starke Präponderanz der erwähnten Streifen zum Schlusse der Ontogenese wieder abgeschwächt wird, tritt der 1. Streifen mit der Stigmalen in Verbindung, spielt also eine bedeutende Rolle, und diesem Umstande ist vielleicht seine Stärke zuzuschreiben. Anders bei *Sm. quercus*: Hier werden der 2., 4., 6. Streifen so gut wie ganz zum Verschwinden gebracht, so daß bei der Zeichnung nur die 4 andern in Betracht kommen; das weitere Auseinanderliegen, das hierdurch erreicht wird, vergrößert in nicht zu verkennender Weise die Ähnlichkeit zwischen dem gerippten Blatt und der so weniger dicht gestreiften Raupe. Um mich zu überzeugen, daß die Blattähnlichkeit dadurch in der Tat größer wird, nahm ich Messungen vor, sowohl der Entfernung der Seitenrippen des Eichenblatts voneinander als auch der starken Schrägstreifen: ich kam zu dem Resultat, daß die Blattrippen junger Eichenblätter im Mittel einen Abstand von 9—11 mm, die der ältern einen von 10 bis zu höchstens 15 mm besaßen; bei den Raupen handelt es sich um Strecken von 7,5—8 mm im IV. Stadium und 9—10 mm im V. (jüngere Stadien kommen wegen der geringen Größe der Tiere nicht in Betracht). Man kann hier also wohl einen gewissen Zusammenhang vermuten, um so mehr als die Eichenblätter so deutlich und plastisch gerippt sind wie keines der anderer Futterpflanzen.

Eine weitere Vervollkommnung in der Anpassung an die Blattnervatur wird dadurch erreicht, daß die Grundfarbe auf der Vorder-

seite der Schrägstreifen eine dunklere Färbung annimmt und so den Schlagschatten der Rippen imitiert: die „Rippen“ werden viel deutlicher und gewissermaßen plastisch, d. h. den wirklich erhabenen Blattnerven um vieles ähnlicher. Diese Anpassungserscheinung leitet uns zum auffallendsten Merkmal dieser 4 Arten hinüber: zur roten Fleckung resp. Streifung. Weismann hat, um den biologischen Wert der roten Zeichnung nachzuweisen, folgende Erwägungen angestellt: die dunkelgrüne Grundierung der weißen Streifen konnte in der schwachen Beleuchtung, die im Blättergewirr eines Baumes herrscht, zumal zur Zeit der Morgen- und Abenddämmerung, nicht genügen, um die Illusion eines Schlagschattens hervorzurufen, es bedurfte grellerer, leuchtenderer Farben, damit sie eine entsprechende Wirkung hatten; so kamen die roten, violetten, blauen (*Sph. atropos*) Farbensäume zustande, deren Farbe sich vermutlich jedesmal nach der typischen Nährpflanze richtete, indem auch diese durchaus verschiedenfarbige Schatten werfen, was durch die Struktur des Blattes, seine Behaarung usw. bedingt sein kann. Auch Poulton gibt die Möglichkeit einer solchen Erklärung der farbigen Säume zu (1886), er sucht aber für die Flecken, wie sie bei *Sm. ocellatus* und *populi* auftreten, als für ein besonderes Merkmal auch einen besondern biologischen Wert; sie erinnern vielleicht an Gallenflecken, sagt er einmal, verwirft aber im selben Aufsatz diesen Gedanken wieder, da aber eine andere Erklärung sich nicht geben läßt, so kommt er zum Schluß, daß die Flecken der Rest eines in Rückbildung begriffenen Merkmals sind, das den Blätter kopierenden Formen, wie *Sm. populi* und *ocellatus*, nur schaden konnte, da es eine spezielle Ähnlichkeit zerstörte, während bei *Sphinx ligustri* die Licht- und Schattenwirkungen, die den Hauptschutz für diese Art bilden, durch die farbigen Säume verstärkt werden. Für diese Ansicht, daß die Flecken bloß einen Rest der farbigen Säume darstellen, scheint mir, wie später zu erörtern sein wird, vieles zu sprechen, auch dürften die dunkler grünen Grundierungen der Streifen bei *Sm. ocellatus* und *populi* genügen, da beide Arten, die eine stets, die andere häufig, im lichten Gezweig der Weide leben, wo die schmalen Blätter das Licht in hohem Maße hindurchtreten lassen und ihre Schatten bei weitem nicht denen der Lindenblätter gleichkommen.

Schlüsse auf die Phylogenese.

Ich möchte diesem Abschnitt meiner Arbeit folgenden Satz aus Weismann's „Studien zur Deszendenztheorie“ voranstellen: „Die

Ontogenese der Raupenzeichnung ist eine zwar mehr oder weniger stark gekürzte, aber kaum gefälschte Wiederholung der Phylogenese.“ Der genannte Forscher konnte an einer Reihe von Raupenentwicklungen zeigen, daß nur auf diese Weise es uns verständlich wird, warum Raupen, die im erwachsenen Zustande durchaus verschieden sind, in ihren Jugendstadien sich zum Verwechseln ähnlich sehen, warum bestimmte Elemente der Zeichnung, die die erwachsenen Raupen nicht zeigen, bei verwandten Formen in der Jugend mehr oder weniger regelmäßig auftreten, warum wir schließlich ein Merkmal in seinen verschiedenen Entwicklungsstadien bei einer und derselben Raupe erscheinen und sich ausbilden und in manchen Fällen wiederum verschwinden sehen können. Inwieweit und mit welchem Resultat dieser Satz sich auf die von mir untersuchten Arten und ihre Entwicklung anwenden läßt, möchte ich im Folgenden zu zeigen versuchen. Ich werde aber in den Kreis meiner Betrachtungen nicht nur die 5 untersuchten Arten hineinzuziehen haben, sondern zur Vervollständigung noch 2 verwandte Formen berücksichtigen: *Sphinx convolvuli* und *Sphinx atropos*, deren Ontogenie dank Poulton und einer Schrift über indische Insecten (Indian Insect Life 1909) mir, wenigstens zum Teil, bekannt geworden ist.

Wir werden, glaube ich, nicht fehlgehen, wenn wir als einfachste und zugleich ursprünglichste Art der Sphingidenzeichnung die gleichmäßige ununterbrochene Grundfarbe, ein mehr oder minder helles Gelbgrün, ansehen; darauf weist nicht nur ihre sehr allgemeine Verbreitung unter den Raupen überhaupt hin und der Umstand, daß erst auf ihr sich die verschiedenen anderweitigen Zeichnungselemente entwickeln, sondern auch das Verhalten mancher frisch aus dem Ei schlüpfenden Räupchen: diese zeigen bei *Sm. tiliae* und bei *Sph. convolvuli* die reine Grundfarbe (Fig. 1); sehr bald, allerdings schon während des I. Stadiums noch, kommen auch hier neue Zeichnungselemente hinzu; immerhin haben wir also auch unter den von uns betrachteten Arten noch die erste Stufe der Sphingidenzeichnung feststellen können.

Die erste Komplikation wird durchs Auftreten von hellen Längsstreifen verursacht; daß diese in der Tat das erstaufgetretene, also älteste Element der weißen Zeichnung sind, dafür spricht vieles: vor allem das frühe Auftreten der Subdorsalen (des bei weitem häufigsten Vertreters der Längsstreifung), das spätestens mit den Schrägstreifen zugleich, meist aber ein wenig früher statthat; als Beispiel wäre *Sm. tiliae*, dann *Sph. ligustri* und *convolvuli* und schließ-

lich auch *Sph. atropos* zu nennen; bei der letztgenannten muß das Stadium der alleinigen Subdorsalen länger andauern, wie ich aus der Figurenbezeichnung im erwähnten indischen Werk entnehme: die als fig. 66 hier wiedergegebene Raupe wird als „young larva", das nächstfolgende Bild (fig. 67) als „half-grown larva" bezeichnet. Das Primäre der Subdorsalen findet ferner auch darin seinen Ausdruck, daß andere Elemente der Zeichnung ganz in Abhängigkeit von ihr sich anlegen: so gehen z. B. bei *Sph. convolvuli* die dorsal von der Subdorsalen gelegenen Teile der Schrägstreifen direkt aus der dorsalwärts verbreiterten Subdorsalen hervor; bei den Gattungen *Chaerocampa*, *Pterogon* und *Deilephila* wird ein Stück der Subdorsalen zur Bildung von Augen- oder Ringflecken verwandt, und so ließe sich noch manches Beispiel anführen. Für das phyletisch hohe Alter der Längsstreifen spricht auch ihr meist sehr frühzeitiges Verschwinden in der Ontogenese, indem wir sie unverändert nur bei auch sonst primitiven Formen bis ins letzte Stadium erhalten finden (*Sph. convolvuli*). Fassen wir einmal kurz zusammen, was uns über die Entwicklungsgeschichte der Subdorsalen aus der Ontogenese unserer 5 Arten bekannt geworden ist:

1. Bei *Sm. ocellatus* ist sie beim Auskriechen schon vorhanden und bleibt vorn, auf Segment 1—3 oder 4, zeitlebens erhalten, hinten schwindet sie im II. oder III. Stadium (Fig. 25).

2. Bei *Sm. populi* ist sie ebenfalls schon am ausschlüpfenden Räupchen zu bemerken, schwindet hinten im II. oder III., vorn im III. oder IV. Stadium (Fig. 53, 56).

3. Hinsichtlich des Auftretens gilt dasselbe auch für *Sm. quercus*; zu schwinden beginnt sie, und zwar nur hinten, auf Stadium III oder IV, verschwindet endgültig aber erst im Stadium V, vorn bleibt sie erhalten (Fig. 63, 64).

4. *Sph. ligustri* zeigt sie erst am 3. Lebenstage, behält sie vorn bis zum IV. (selten bis zum V.) Stadium, sie verschwindet hinten im II. oder III. (Fig. 38, 45).

5. Auch bei *Sm. tiliae* tritt sie spät, erst am 3. Lebenstage, auf und schwindet bei dieser Art in ihrer ganzen Länge in Stadium II oder III (Fig. 5).

Um uns über die Bedeutung dieses verschieden späten Schwindens der Subdorsalen klar zu werden, müssen wir uns dessen erinnern, was wir über ihren Selektionswert gesagt haben: die Subdorsale beeinträchtigt die Wirkung der Schrägstreifen und muß daher durch die Zuchtwahl vollständig ausgemerzt werden; sie kann vorn er-

halten bleiben, wenn sie vermittels der Sphinx-Stellung als „Schrägstreifen“ Verwendung findet. *Sm. tiliae* ist die einzige Art, die keine Sphinx-Stellung zeigt, und in vollem Einklange damit steht die Tatsache, daß bei ihr die Subdorsale frühzeitig und vollständig schwindet. Die Deutung des Subdorsalerestes als „Schrägstreifen“ erhält noch eine weitere Begründung durch die Verhältnisse bei *Sm. populi*: hier, wo die überaus starke Krümmung des Vorderkörpers in der Sphinx-Stellung die Subdorsale in ungünstiger Weise verschieben müßte (vgl. Fig. 56), ist diese verschwunden, und ihre Funktion (s. oben) hat die Stigmale übernommen. Die größte Bedeutung gewinnt der Subdorsalrest bei *Sm. ocellatus* (Fig. 24); seine Wirkung geht aus der Abbildung ohne weiteres hervor. Bei *Sph. ligustri* und *Sm. quercus* spielt er eine unbedeutende Rolle, ja verschwindet bei der ersten Art zum Schlusse, obgleich beide die Sphinx-Stellung anzunehmen pflegen; auf diese Stellung möchte ich hier mit einigen Worten eingehen. Poulton (1889) leitet sie aus morphologisch-anatomischen Gründen als „eine kombinierte Folge des Schwergewichts und der Muskelreaktion der nicht unterstützten vordern Teile des Körpers“ ab (p. 575). Sie ist jedenfalls eine Ruhestellung des Tieres, denn niemals konnte ich durch Reize irgendwelcher Art die Raupen zur Annahme dieser Stellung bringen, wohl aber krümmten sie sich zusammen, wenn man sie eine Zeitlang beunruhigt und durch Umherkriechen auf glattem Papier z. B. hatte müde werden lassen.

Ein wirklich ursprüngliches Verhalten in bezug auf die Subdorsale zeigt uns *Sph. convolvuli* in manchen Exemplaren, indem bei ihnen die ganze Subdorsale bis ins letzte Stadium erhalten bleibt; an andern Individuen können wir schon ein geringeres oder stärkeres Rückschreiten dieses Merkmals wahrnehmen: es schwindet auf den hintern Segmenten, seine Reste können noch als helle Flecken diskontinuierlich sichtbar bleiben, oder sie schwinden vollkommen, und nur vorn auf Segment 1—4 besteht die Subdorsale stets bis zum Schlusse der Ontogenie. Wir haben dem Vorstehenden zufolge wohl ein Recht, für die Sphingiden eine Stammform anzunehmen, die, wie die Macroglossini z. B., eine vollkommene Subdorsale zeitlebens besaß; beim Auftreten der Schrägstreifen gab es für die Längsstreifung zwei Möglichkeiten: entweder auf einmal ganz zu verschwinden, wie bei *Sm. tiliae*, oder aber sich der Sphinx-Stellung entsprechend auf den vordern Segmenten zu erhalten; den Anfang hierzu macht

Sph. convolvuli, und in vollkommenerer Weise zeigen es dann die 4 übrigen Arten.

Die Zeichnung nur weniger Sphingiden ist auf dem relativ einfachen Stadium der Längsstreifung stehen geblieben, ein weiteres, sehr allgemein verbreitetes Zeichnungselement ist die Schrägstreifung, die nicht nur bei den Gattungen *Sphinx* und *Smerinthus*, sondern z. B. auch bei *Aglia tau* oder *Endromis versicolor* zu finden ist. Sie kann in der Ontogenese zwar sehr früh auftreten, beim Auskriechen aus dem Ei schon vorhanden sein (*Sm. populi* und *ocellatus*), nie erscheint sie jedoch vor der Längsstreifung, frühestens mit ihr zugleich, so daß wir wohl annehmen dürfen, sie sei auch phylogenetisch jünger. Dafür spricht auch die Tatsache, daß die Schrägstreifung unter Umständen die Längsstreifung verdrängt und daß die Reste der letzten sich der ersten anpassen; ebenso deutet auf das jüngere Alter der Schrägstreifen ihr Erscheinen in späten Entwicklungsstadien einiger Macroglossinen hin. Fast allgemein treten die Schrägstreifen in 7-Zahl zu gleicher Zeit an den 7 vordern Abdominalsegmenten auf; nur bei *Sphinx convolvuli* konnte Poulton (1889) feststellen, daß der 7. Streifen als erster auftritt, bald darauf 4 weitere Streifen nach vorn zu und schließlich auch noch die beiden vordersten. Weismann's Vermutung, daß die Schrägstreifung in der Phylogenese zuerst hinten auf dem 7. Abdominalsegment entstand und erst durch Korrelation nach vorn auf die andern Segmente übertragen wurde, findet hierdurch ihre glänzende Bestätigung, und eben dasselbe beweist auch die interessante Tatsache, daß bei *Sm. ocellatus* und bei *Sph. ligustri* „supplementäre" Schrägstreifen auf dem 4. und 3. Leibessegment beobachtet werden konnten (Fig. 21, 24, 33, 35); dieses „8." resp. „9." Streifenpaar (s. auch Schema a) tritt nur selten gleichzeitig mit den 7 normalen Streifen auf (bei *Sm. ocellatus*), sondern folgt meist entweder in spätern Stadien (das 9. Paar) oder wenigstens an spätern Tagen desselben Stadiums. Diese supplementären Streifen bestehen bei beiden Arten nur aus dem dorsal von der Subdorsallinie gelegenen, phylogenetisch ältern Streifenteil (vgl. oben die Bildung der Schrägstreifen aus der Subdorsalen bei *Sph. convolvuli*); die ventrale Fortsetzung finden wir erst bei *Sph. atropos* schön entwickelt (Fig. 47).

Den ursprünglichsten Typus der Schrägstreifung sehen wir bei *Sm. tiliae*: 7 Streifen, die alle zu gleicher Zeit auftreten, nahezu gleichmäßig ausgebildet sind und durchs ganze Leben so erhalten bleiben; wir hätten in diesem Verhalten einen neuen Beweis für das

relativ hohe Alter dieser Art, was uns ja schon gelegentlich der Besprechung der Längsstreifung wahrscheinlich erschien; daß die Schrägen trotzdem nicht weiter als bis zum 3. Lebenstage in ihrem Erscheinen zurückrückten, ist bei ihrer vollen Bedeutungslosigkeit in diesem Stadium verständlich. Daß das Vorhandensein von bloß 7 Schrägen ein primärer Zustand ist, erhellt auch daraus, daß *Sph. convolvuli*, eine in jeder Beziehung primitive, phylogenetisch alte Form, nie supplementäre Schrägen besitzt. *Sm. populi* ist nur scheinbar ebenso primitiv, denn die Räupchen des I. Stadiums besitzen außer den persistenten 7 normalen Streifen auch noch schwache Andeutungen von 3 oder 4 supplementären Streifen auf Segment 1—4, in Gestalt von 3 resp. 4 weißen Flecken, die schon im II. Stadium regelmäßig verschwinden (Fig. 51). Ich glaube diese Flecken als Andeutungen von Schrägstreifen bezeichnen zu dürfen, weil sie genau an der Stelle liegen, von wo bei *Sph. ligustri* z. B. der Schrägstreif von einer Warze seinen Ursprung nimmt (vgl. die Lebensgeschichte dieser Art und Textfig. A). Daß bei *Sm. populi* phylogenetisch die Streifen und ontogenetisch ihre Andeutungen schwinden, erklärt sich leicht, wenn wir bedenken, wie sehr sie bei *Sm. populi* in Sphinx-Stellung den einheitlichen Eindruck der Schrägen und der Stigmalen stören müßten, da sie bei Krümmung des Vorderkörpers in durchaus anderer Richtung verliefen als die übrige Schrägstreifung; infolgedessen blieben diese „Andeutungen“ nur noch im jüngsten Stadium, wo sie wegen der geringen Größe der Raupe biologisch ganz indifferent sind, erhalten.

Wir könnten die Entwicklung der weißen Zeichnung der von uns betrachteten Sphingiden etwa folgendermaßen rekonstruieren:

1. Auf einförmig grünem Grunde verläuft eine helle Subdorsale, eventuell auch ihr parallele Dorsal- und Stigmallinien; als Beispiel: *Sph. atropos* in jungen Stadien (Fig. 66).

2. Auf dem 7. Abdominalsegment tritt ein Schrägstreif auf: *Sph convolvuli* im Anfang von Stadium II.

3. Durch Korrelation wird der Schrägstreif auch auf weitere Abdominalsegmente übertragen: *Sph. convolvuli* zum Schlusse von Stadium II.

4. Es sind 7 Schrägstreifen ausgebildet, daneben die Subdorsale in voller Ausbildung erhalten: *Sm. tiliae* Stadium I (Fig. 2).

5a. Die Subdorsale schwindet vollständig, es bleiben nur 7 Schrägstreifen bestehen: *Sm. tiliae* Stadium II—V (Fig. 5, 18).

5b. Die Subdorsale schwindet nur hinten und bleibt auf Segment 1—3 oder 4 erhalten: erwachsene *Sm. ocellatus* (Fig. 26).

6a. Im Zusammenhang mit der Sphinx-Stellung treten supplementäre Schrägstreifen auf dem 3. und 4. Leibessegment auf: *Sm. ocellatus* Stadium I—V und *Sph. ligustri* Stadium I—IV (Fig. 24 und 37).

6b. Die Schrägstreifen sind alternierend stark und schwach, der Subdorsalerest sehr undeutlich: *Sm. quercus* Stadium III—VI (Fig. 64, 65).

7. Die in 4-Zahl ausgebildeten supplementären Schrägstreifen werden wegen der veränderten Sphinx-Stellung rückgebildet und bleiben nur als weiße Flecken erhalten, der Subdorsalerest ist geschwunden: *Sm. populi* zum Schlusse von Stadium I (Fig. 51).

An diese Besprechung der weißen Zeichnung möchte ich gleich die der Grundfarbe anschließen, deren große biologische Bedeutung wir im vorigen Kapitel würdigten. Aus den allgemeinen Lebensbeschreibungen und den Abbildungen geht deutlich hervor, daß die eben ausgeschlüpften Räupchen aller untersuchten Arten in bezug auf die Farbe sich mehr oder weniger ähnlich sehen (Fig. 1, 19, 32, 50): Ein gelbweises Grün ist ihnen gemeinsam; nur *Sm. quercus* macht mit seiner sehr hellen Färbung hiervon eine Ausnahme (Fig. 59), aber hier handelt es sich wohl schon um eine spezielle Anpassung an die hellen Rippen der Eichenblätter. Jene „Ausgangsfarbe" kann im Verlaufe der Entwicklung größere oder geringere Veränderungen erleiden: sie kann innerhalb des Gelbgrünen schwanken, kann aber auch — und das ist hier von Bedeutung — in ein mehr oder weniger ausgesprochenes Blaugrün übergehen (vgl. Fig. 7, 15, 18, 56, 26—28 etc.). Betrachtet man nun diese Raupen in ihrer natürlichen Umgebung, so ist es klar, daß die blaugrüne Farbe entschieden eine vollkommenere Anpassung an die Unterseite der Blätter darstellt als die anfängliche gelbgrüne. Bei *Sph. ligustri* und *Sm. quercus* können wir von einer eigentlichen „Farbenänderung" nicht reden, hier kommt es bloß zur Ausbildung hellerer und dunklerer Varietäten; wohl aber bei den 3 andern *Smerinthus*-Arten: bei *tiliae* findet die Trennung in 2 Varietäten erst im V. Stadium, bei *populi* erst, im IV., selten im III. statt, und nur *ocellatus* zeigt sie regelmäßig im II. oder III. Stadium; hier bei *ocellatus* spielt die Grundfarbe zugleich auch von allen Merkmalen die größte biologische Rolle, denn die Schrägstreifen und der Subdorsalerest wirken nur dank dem Umstande so täuschend, daß die Grundfarbe der Raupe

der Farbe der Weidenblätter so sehr genau entspricht. So, müssen wir schließen, spricht auch das Verhalten der Grundfarbe dafür, daß *Sm. tiliae* als ältere, *Sm. populi* und *ocellatus* als jüngere Formen aufzufassen sind.

Wenn ich nun an die Betrachtung der roten Flecken resp. Streifen gehe, so muß ich im voraus bemerken, daß *Sm. quercus* und *Sph. atropos* hierbei ausscheiden: die erste, weil bei ihr dieses Merkmal überhaupt nicht zur Ausbildung gelangt, die letzte, weil ich aus den kurzen Angaben im „Indian Insect Life" nichts über die Entstehung der farbigen Säume entnehmen kann. Auf Grund der individuellen Entwicklungsgeschichte von *Sph. convolvuli* und *ligustri*, von *Sm. tiliae, populi* und *ocellatus* lassen sich, meiner Ansicht nach, 5 Stufen der roten Zeichnung unterscheiden:

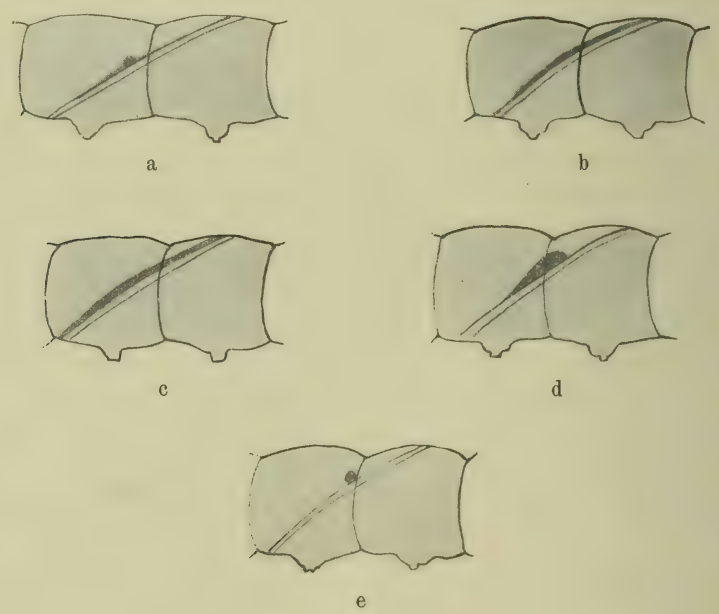


Fig. Da–e.
5 aufeinanderfolgende Stufen der Entwicklung der roten Zeichnung, halbschematisch.

1. Von einem dunklen Flecken, der etwa der Mitte des Schrägstreifens angelagert ist, jedenfalls aber unterhalb der Stelle liegt, wo die Subdorsale den Schrägstreifen schneidet, breitet sich ein dunkler Saum längs dem Schrägstreifen aus (Textfig. Da).

2. Der dunkle Saum legt sich sofort als solcher an, tritt also ontogenetisch nicht als Flecken auf und begleitet den weißen Streifen auf $^1/_3$—$^2/_3$ von dessen Länge (Textfig. Db, Fig. 7, 9, 10, 39, 40).

3. Der Saum ist zu einem breiten, mehr oder weniger intensiv gefärbten Streifen oder Band geworden und begleitet den größten Teil des Schrägstreifens (Textfig. Dc, Fig. 42—46).

4. Der farbige Streifen ist an seinem obern Ende zu einem ausgesprochenen Flecken geworden, hat aber nach unten hin seinen saumförmigen Charakter gewahrt (Textfig. Dd, Fig. 11, 12, 13, 17).

5. Der langgedehnte Charakter ist verloren gegangen, nur das obere, über der Schneidungsstelle der Subdorsalen gelegene, zum deutlichen Flecken ausgebildete Stück ist erhalten geblieben (Textfig. De, Fig. 16 und alle, die sich auf gefleckte *populi* und *ocellatus* beziehen).

Den ersten Fall finden wir bei *Sph. convolvuli* im II. Stadium; aus einem braunen Flecken geht allmählich ein vollständiger Saum des Schrägstreifens hervor, der dem farbigen Saum bei *Sph. ligustri* entschieden homolog ist. Poulton (1889) fügt seiner Beschreibung dieser braunen Flecken folgende Bemerkung hinzu: „Die Homologie zwischen diesen Flecken und denen, die bei vielen *Smerinthus*-Raupen beschrieben sind, ist klar.“ Ich möchte diesen Satz nicht ohne weiteres unterschreiben, und zwar — was für meine weiteren Ausführungen von Wichtigkeit ist — aus folgenden Gründen: erstens erfahren diese Flecken stets eine Ausbildung zu Säumen, was bei *Sm. ocellatus* und *populi* nie der Fall ist, dann aber liegen sie stets unterhalb der Subdorsalen am Streifen und manchmal noch weiter ventral, während die Flecken bei *Sm. ocellatus* und *populi* ganz konstant oberhalb der Subdorsalen liegen (Fig. 23).

Interessant ist es aber, daß wir in der Ontogonie von *Sph. convolvuli* noch ein so primitives Stadium der roten Zeichnung erhalten sehen, denn ohne Kenntnis desselben müßten wir annehmen, daß die rote Zeichnung mit der von uns als zweite bezeichneten Stufe begonnen hat. Diese wird durch junge Individuen von *Sm. tiliae* und *Sph. ligustri* repräsentiert (Fig. 7, 9, 10, 39, 40); ein Fleckenstadium wie bei *Sph. convolvuli* kennen wir hier nicht, sondern gleich die erste Andeutung des Rots ist von schmaler, saumförmiger Gestalt, die dann noch eine Entwicklung zu den endgültigen Formen in jeder Ontogenese durchzumachen hat. Dieser Umstand scheint mir besonders darauf hinzuweisen, daß wir es hier mit einem sehr ursprünglichen Zustand der roten Zeichnung zu tun haben; auch das relativ späte Auftreten der farbigen Säume bei diesen beiden

Arten: bei *Sph. ligustri* im III., nach Poulton auch im IV., bei *Sm. tiliae* fast regelmäßig im IV., selten im III. Stadium, spricht für das höhere Alter dieser Arten und somit auch für die Ursprünglichkeit der roten Zeichnung, wie sie uns in den jungen Stadien entgegentritt.

Die dritte von mir unterschiedene Stufe treffen wir bei den voll entwickelten Individuen von *Sph. ligustri* an. Sie kann, je nachdem, als dunkle oder helle Varietät erscheinen (Fig. 42—46), von denen letzte wohl das ursprünglichere Verhalten darstellt, da auch alle dunklen Individuen ein den hellen entsprechendes Stadium durchlaufen und die dunkle Zeichnung mit ihren mannigfaltigen Flecken bedeutend komplizierter ist, daher auch wohl als eine jüngere Eigenschaft zu deuten ist, da die Entwicklung ja stets vom einfachern zum zusammengesetzten fortschreitet.

In einer ganz andern Richtung entwickelt sich die rote Zeichnung bei *Sm. tiliae*, obgleich ihr Anfang dem bei *Sph. ligustri* durchaus ähnlich sieht: ein schwacher roter Saum begleitet den gelben Schrägstreifen (Fig. 9, 10). Wir können an verschiedenen Individuen sowohl als auch manchmal an der Ontogenese eines einzelnen alle Übergänge vom ausgesprochenen linearen Saum zum abgerundeten, Flecken wahrnehmen; Fig. 9—12 zeigt uns diese „Entwicklung" sehr anschaulich, da aber diese 4 Bilder nach Individuen des IV. Stadiums angefertigt sind, so konnte das eigentliche Fleckenstadium bei ihnen nicht gefunden werden, da es stets erst im V. Stadium sich ausbildet, während bis dahin meist ein Mittelding zwischen Saum und Flecken zu sehen ist. Wenn überhaupt, so tritt bei *Sm. tiliae* dieser Übergang zum Flecken regelmäßig nach der 4. Häutung auf, ein Beweis, wie spät auch in der Phylogenese die Fleckenform ausgebildet wurde. Ausdrücklich will ich bemerken, daß diese Flecken bei *Sm. tiliae* wie auch die zu besprechenden bei *Sm. ocellatus* und *populi* stets über der idealen Subdorsalen gelagert sind.

Ist aber der Flecken auch deutlich als solcher ausgebildet, so kann doch nicht selten nach unten hin noch ein saumförmiger Ausläufer erhalten bleiben (Fig. 11): der letzte Rest des bei *Sph. ligustri* vollkommenen Saumes. Diese Tatsache führt uns zu der Annahme, daß die Fortentwicklung der roten Zeichnung vom *ligustri*- zum *tiliae*-Stadium in folgender Weise vor sich ging: der rote Saum war erst bloß unten vorhanden, wie bei den jungen *Sph. ligustri*, und breitete sich dann nach oben aus, wie bei den erwachsenen *Sph. ligustri*; er begann unten zu schwinden und bildet bloß noch einen Saum für

die obere Hälfte des Schrägstreifens (*Sm. tiliae* Stadium III und IV); er gab seinen saumförmigen Charakter an seinem obern Ende auf und wurde zum typischen, etwas ovalen *tiliae*-Flecken des V. Stadiums. Doch schon bei einzelnen Individuen von *Sm. tiliae* kann sich die Saumform vollkommen verwischen, und Fig. 16 zeigt einen solchen Fall, der, was die Form des roten Flecken anbetrifft, genau ebensogut der Ontogenese von *Sm. populi* entnommen sein könnte (Poulton gibt von *populi* eine der Fig. 16 durchaus ähnliche Abbildung).

Was aber hier jedenfalls noch eine Ausnahme, wird bei *Sm. populi* und *ocellatus* zur Regel: niemals konnten hier saumförmige Elemente der roten Zeichnung festgestellt werden; auch Weismann und Poulton geben dasselbe an; wenn überhaupt Flecken auftreten, so sind sie rund oder ganz leicht oval, liegen aber genau entsprechend den „Flecken" bei *Sm. tiliae* und bekunden dadurch ihren genetischen Zusammenhang. Es wäre nun für unsere Ausführungen von allergrößtem Werte, wenn wir nachweisen könnten, daß diese Flecken bei *Sm. ocellatus* und *populi* ein in Rückbildung begriffenes Merkmal sind; ich glaube imstande zu sein, es wenigstens wahrscheinlich zu machen. In dieser Absicht muß ich zunächst auf den Zusammenhang zwischen Grundfarbe und Fleckung hinweisen: Wie wir oben sahen, ist die gelbgrüne Grundfarbe die primäre, während die jüngere Anpassung durch den blaugrünen Farbton vertreten wird; es stimmt nun mit unserer Auffassung der roten Fleckung als eines alten Merkmals gut überein, daß die gelbgrünen Exemplare von *Sm. ocellatus* häufig, die blaugrünen fast nie rote Flecken tragen (vgl. auch Poulton 1885 u. 1886). Im Kapitel über die Erblichkeitsversuche an *Sm. populi* wiesen wir schon darauf hin, daß die schwache Intensität der Farbe und das in Zeit und Zahl so stark wechselnde Auftreten der Flecken für die Rückbildung sprächen; dasselbe beweisen ferner auch die Fälle, wo wir bei *Sm. ocellatus* und *populi* das Verschwinden schon vorhandener Flecken konstatierten und die nicht so selten waren. Im Zusammenhang mit diesem allen gewinnt auch das gewaltige Überwiegen der ungefleckten Individuen bei beiden Arten an Beweiskraft für unsere Anschauung. Poulton ist auf Grund teils ähnlicher, teils anderer Erwägungen zu demselben Resultate gekommen, daß die Flecken ein in Rückbildung begriffenes Merkmal sind; wie recht er hat, wenn er die Flecken bei *Sm. ocellatus* für ein in seiner biologischen Bedeutung ganz selbständiges Merkmal hält, das nicht mehr den Aufgaben der farbigen Saume dient, scheint mir auch daraus hervor-

zugehen, daß quasi zur Unterstützung der obern Fleckenreihe eine untere Reihe von Stigmalflecken angelegt wird: die Wirkung ist die, daß der große grüne Körper durch andere Farben unterbrochen wird und dem Spiel von Licht und Schatten im Blättergewirr gut entspricht. So führen uns auch die Beobachtungen über die rote Fleckung resp. Streifung zum nämlichen Schlusse: daß *Sm. ocellatus* und *populi* uns die jüngsten, *Sm. tiliae* und *Sph. ligustri* ältere Formen der Anpassung darzustellen scheinen.

Fassen wir zum Schlusse alles zusammen, was wir an Einzelbeobachtungen gesammelt haben, so sind wir, wie mir scheint, zu folgenden Schlüssen berechtigt: 3 Gruppen lassen sich unter den von uns betrachteten Arten unterscheiden; zur 1., die die ursprünglichsten Formen umschlösse, gehört allein *Sph. convolvuli*; diese Art bietet uns im Fortbestehen der Subdorsalen, im Entstehen der Schrägstreifen und farbigen Säume so viel des primitiven, daß an ihrem phyletisch hohen Alter nicht gut gezweifelt werden kann. Die 2. Gruppe besteht aus *Sph. ligustri* und *Sm. tiliae*, die beide noch viele Anlehnungen an die 1. Gruppe zeigen: jene in der roten Zeichnung und der Grundfarbe, diese in ihrer weißen Zeichnung, der Subdorsalen und den Schrägstreifen. Die letzten Anpassungen finden wir in der 3. Gruppe: *Sm. populi*, *ocellatus* und *quercus*: das frühe Variieren der Grundfarbe, die starke oder gar vollständige Rückbildung der roten Flecken, die komplizierten Besonderheiten der Ausbildung der weißen Zeichnung durch Auftreten supplementärer Schrägstreifen und Anpassung der Längsstreifung an die Schrägstreifung sowie die alternierende Ausbildung starker und schwacher Schrägstreifen. Über die phyletische Stellung von *Sph. atropos* möchte ich mir wegen Unvollständigkeit unserer Kenntnis über ihre Ontogenie kein abschließendes Urteil erlauben.

Literaturverzeichnis.

1. Eimer, Th. (1897), Orthogenesis der Schmetterlinge. Entstehung der Arten, II. Teil.
2. Haecker, V. (1908), Ueber Axolotlkreuzungen, in: Verh. Deutsch. zool. Ges. (Stuttgart), 1908.
3. Johannsen, W. (1909), Elemente der exakten Erblichkeitslehre.
4. Lang, A. (1909), Ueber Vererbungsversuche, in: Verh. Deutsch. zool. Ges. (Frankfurt), 1909.
5. Maxwell-Lefroy, H. (1909), Indian Insect Life.
6. Piepers (1896), in: Congrès intern. Zool., 3. Session.
7. Poulton, E. B. (1884), Notes upon colours and markings of lepidopterous larvae etc., in: Trans. entom. Soc., London.
8. — (1885), Further notes upon etc., ibid.
9. — (1886), Notes upon the larvae of Smerinthus Tiliae etc., ibid.
10. — (1887), Notes upon lepidopterous larvae etc. ibid.
11. — (1889), The ontogeny of Sphinx convolvuli etc., ibid.
12. Schröder, Chr. (1894), Entwicklung der Raupenzeichnung und Abhängigkeit der letzteren von der Farbe ihrer Umgebung, Berlin.
13. Spuler, A. (1904), Die Raupen der Schmetterlinge Europas, Stuttgart.
14. Weismann, A. (1875), Studien zur Descendenztheorie.
15. — (1881), Studies in the theory of descent (Translated and edited, with notes, by R. Meldola).

Erklärung der Abbildungen.

Sämtliche Figuren sind nach lebenden Raupen und in Farbe und Größenverhältnissen genau nach der Natur gezeichnet, jedoch ist die Chagrinierung nicht im einzelnen durchgeführt, sondern der durch sie sich ergebende Farbenton wiedergegeben.

Tafel 16.

Fig. 1—18. *Smerinthus tiliae.*

Fig. 1. I. Stadium, gleich nach dem Ausschlüpfen, natürl. Gr. 7 mm (4 : 1).

Fig. 2. I. Stadium, zum Schluß, natürl. Gr. 12 mm (5 : 1).

Fig. 3. II. Stadium, gleich nach der ersten Häutung, natürl. Gr. 14 mm (4 : 1).

Fig. 4. II. Stadium, zum Schluß, natürl. Gr. 13 mm (4 : 1).

Fig. 5. III. Stadium, gleich nach der 2. Häutung, natürl. Gr. 22 mm (3 : 1).

Fig. 6. III. Stadium, zum Schluß, natürl. Gr. 24 mm (3 : 1).

Fig. 7. IV. Stadium, gleich nach der 3. Häutung, natürl. Gr. 26 mm (3 : 1). Die ersten saumförmigen Anlagen der roten Flecken.

Fig. 8. IV. Stadium, zum Schluß, natürl. Gr. 32 mm (4 : 1), nur die hintersten 4—5 Segmente abgebildet, doppelte rote Flecken und ihre Ausbreitung auf den gelben Schrägstreifen.

Fig. 9—12. IV. Stadium, je 2 Segmente abgebildet, die die verschiedene Ausbildung der roten Flecken stufenweise zeigen, alle bei gleicher Vergrößerung (3 : 1), natürl. Gr. 40—45 mm.

Fig. 13. V. Stadium, gleich nach der 4. Häutung, 8 rote Flecken, natürl. Gr. 39 mm (2 : 1).

Fig. 14. V. Stadium, zum Schluß, gelbgrüne Varietät, natürl. Gr. 45 mm (2 : 1).

Fig. 15. V. Stadium, zum Schluß, blaugrüne Varietät, fleckenlos, natürl. Gr. 46 mm (2 : 1).

Fig. 16. V. Stadium, kurz vor dem Braunwerden, Segment 6 u. 7 einer gelbgrünen Raupe von 50 mm natürl. Gr. (3 : 1), starke Reduktion der Flecken.

Fig. 17. V. Stadium, kurz vor dem Einkriechen in die Erde, das Grün der Grundfarbe fast vollkommen verdeckt, natürl. Gr. 62 mm (1,5 : 1).

Fig. 18. V. Stadium, in der Mitte, dunkle gelbgrüne Raupe, fleckenlos, dagegen die dunklen Grundierungen stark ausgeprägt, natürl. Gr. 53 mm (1,5 : 1).

Tafel 17—19.

Fig. 19—31. *Smerinthus ocellatus.*

Fig. 19. I. Stadium, gleich nach dem Ausschlüpfen, natürl. Gr. 5 mm (5 : 1).

Fig. 20. I. Stadium, zum Schluß, natürl. Gr. 9 mm (5 : 1).

Fig. 21. II. Stadium, gleich nach der 1. Häutung, Exemplar mit roten Flecken und 8. Schrägstreifen, natürl. Gr. 11 mm (4 : 1).

Fig. 22. III. Stadium, gelbgrüne Varietät, natürl. Gr. 21 mm (3 : 1).

Fig. 23. IV. Stadium, gelbgrüne Varietät, obere und Stigmalflecken auf allen Segmenten, natürl. Gr. 37 mm (3 : 1).

Fig. 24. V. Stadium, nur der Kopf und die vordersten Segmente sind in Sphinxstellung dargestellt, nach Poulton.

Fig. 25. IV. Stadium, blaugrüne Varietät, natürl. Gr. 34 mm (3 : 1).

Fig. 26—28. V. Stadium, verschiedene Varietäten der Grundfarbe, in natürl. Gr. 60 mm.

Fig. 29. Stigmalflecken (3 : 1).

Fig. 30. Blaßbraune obere Flecken (4 : 1).

Fig. 31. V. Stadium, mit deutlichem 8. Schrägstreifen, Stigmalflecken und schwachen obern Flecken, natürl. Gr. 42 mm (1,5 : 1).

Fig. 32—49. *Sphinx ligustri.*

Fig. 32. I. Stadium, kurz nach dem Ausschlüpfen, mit dichtem Haarpelz, natürl. Gr. 5 mm (6 : 1).

Fig. 33. I. Stadium, zum Schluß, natürl. Gr. 12 mm (3 : 1).

Fig. 34. II. Stadium, kurz nach der 1. Häutung, natürl. Gr. 11 mm (3,5 : 1).

Fig. 35—37. II. Stadium, verschiedene Varietäten der Grundfarbe, natürl. Gr. 17 mm (3 : 1).

Fig. 38. II. Stadium, zum Schluß, Sphinxstellung, natürl. Gr. 18 mm (3 : 1).

Fig. 39. III. Stadium, bald nach der 2. Häutung, erstes Auftreten der roten Säume, bei nach hinten verlängert gedachtem Subdorsalerest würden alle roten Säume ventral vom Längsstreifen liegen, natürl. Gr. 22 mm (3 : 1).

Fig. 40. IV. Stadium, kurz nach der 3. Häutung, Ausbreitung der noch roten Säume nach oben zu, natürl. Gr. 29 mm (2 : 1).

Fig. 41. IV. Stadium, Säume violett, helle Varietät, natürl. Gr. 30 mm (2 : 1).

Fig. 42. IV. Stadium, Säume violett, dunkle Varietät, natürl. Gr. 40 mm (1,5 : 1).

Fig. 43. V. Stadium, kurz nach der 4. Häutung, natürl. Gr. 38 mm (1,5 : 1).

Fig. 44. V. Stadium, zum Schluß, helle Varietät, natürl. Gr. 70 mm.

Fig. 45. V. Stadium, zum Schluß, dunkle Varietät natürl. Gr. 70 mm.

Fig. 46. V. Stadium, 7.—9. Segment, stärker vergrößert (3 : 1) von einer dunklen Raupe.

Fig. 47. V. Stadium, abnorm dunkel gefärbtes Exemplar, fast vollständige Verdrängung der grünen Grundfarbe, natürl. Gr. 43 mm (1,5 : 1).

Fig. 48. 8. Segment a) von oben, b) von der Seite (10 : 1), um die Verteilung der Warzen zu zeigen.

Fig. 49. Kopf und Thorax in Sphinxstellung in Stadium V (2 : 1).

Fig. 50—58. *Smerinthus populi.*

Fig. 50. I. Stadium, kurz nach dem Ausschlüpfen, natürl. Gr. 6 mm (5 : 1).

Fig. 51. I. Stadium, zum Schluß, nach Weismann, natürl. Gr. 13 mm (5 : 1).

Fig. 52. II. Stadium, Mitte, natürl. Gr. 19 mm (3 : 1).

Fig. 53 u. 54. III. Stadium, häufige und seltne Kombination der roten Flecken, natürl. Gr. 25 mm (3 : 1).

Fig. 55. IV. Stadium, Kopf und erste Thoracalsegmente halb von vorn, um den Verlauf der Stigmallinie zu zeigen, natürl. Gr. 36 mm (3 : 1).

Fig. 56. IV. Stadium, Sphinxstellung, blaugrüne Varietät, fleckenlos, natürl. Gr. 33 mm (2 : 1).

Fig. 57. IV. Stadium, starke Stigmalflecken, natürl. Gr. 65 mm (1,5 : 1).

Fig. 58. IV. Stadium, natürl. Gr. 36 mm (3 : 1).

Fig. 59—65. *Smerinthus quercus.*

Fig. 59. I. Stadium, kurz nach dem Ausschlüpfen, natürl. Gr. 10 mm (5 : 1).

Fig. 60. II. Stadium, kurz nach der 1. Häutung, natürl. Gr. 11 mm (5 : 1).

Fig. 61. II. Stadium, Mitte, „Tiliaezustand", natürl. Gr. 16 mm (4 : 1).

Fig. 62. III. Stadium, kurz nach der 2. Häutung, natürl. Gr. 20 mm (3,5 : 1).

Fig. 63. IV. Stadium, kurz nach der 3. Häutung, natürl. Gr. 22 mm (3 : 1).

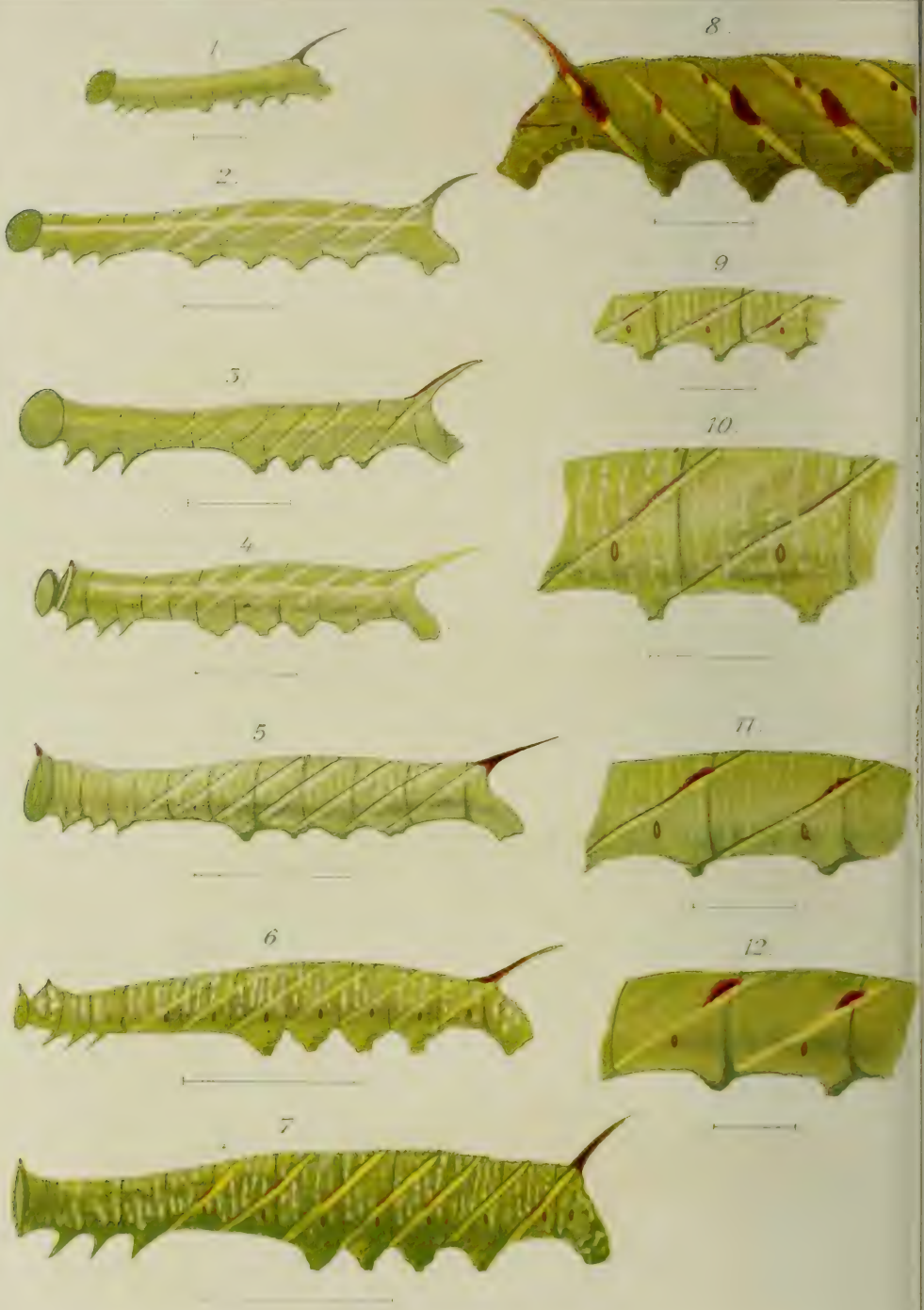
Fig. 64. V. Stadium, kurz nach der 4. Häutung, natürl. Gr. 39 mm (2 : 1).

Fig. 65. VI. Stadium, Mitte, natürl. Gr. 53 mm (1,5 : 1).

Fig. 66 u. 67. *Sphinx atropos*
(beide nach Indian Insect Life).

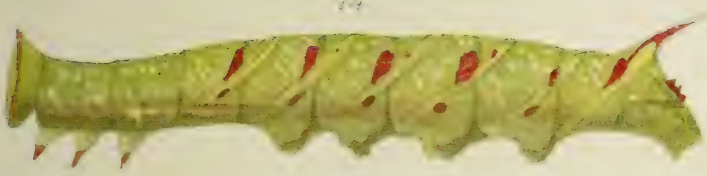
Fig. 66. „young larva", natürl. Gr. 10 mm (5 : 1).

Fig. 67. „half grown larva", natürl. Gr. 18 mm (3 : 1).


1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.

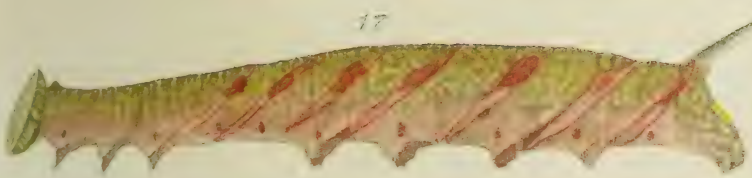
13

14

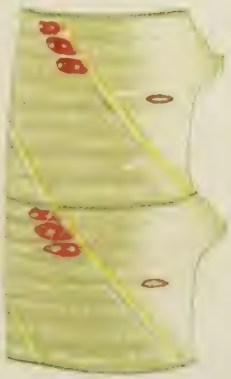


15

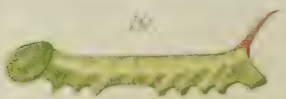
17



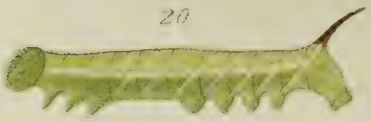
18

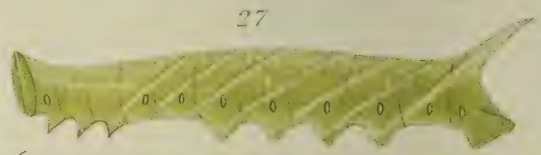


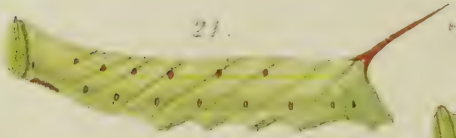
20

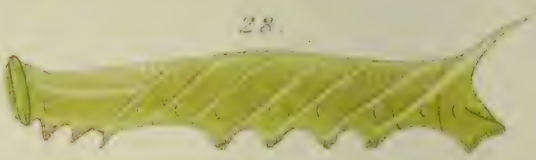

19.

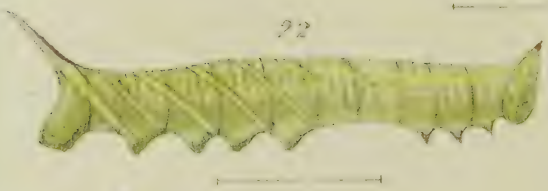
26.

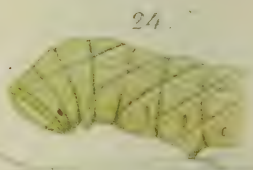

20.


27.


21.


28.


22.


24.

23.

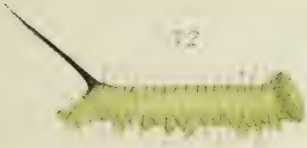
25.

29

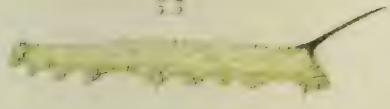
30

31

32



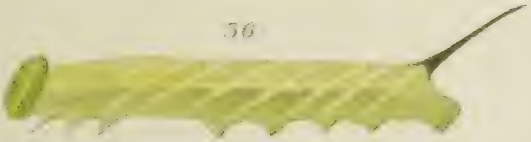
33



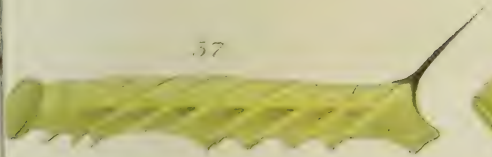
34

35

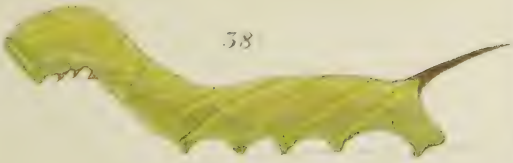
36



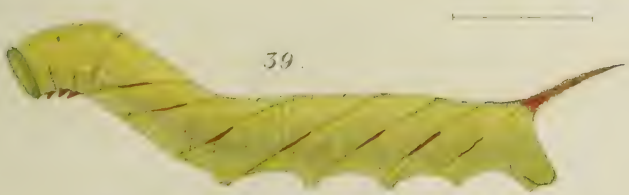
37



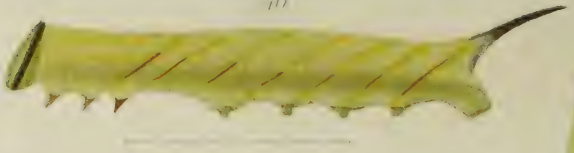
38



39

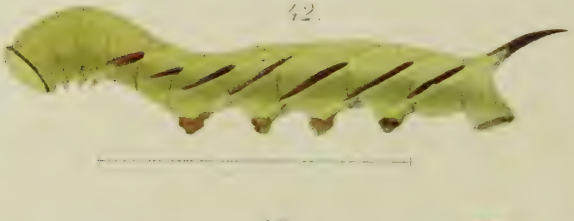


40



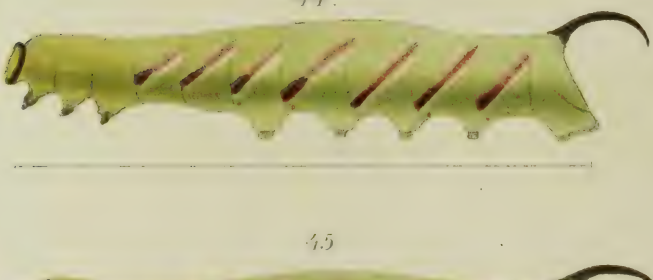
41

42.

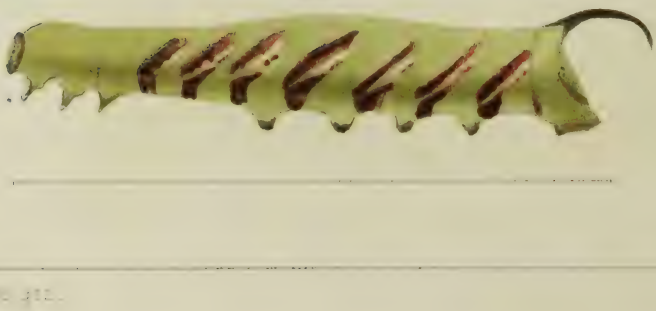


43.

44.



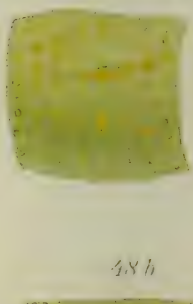
45



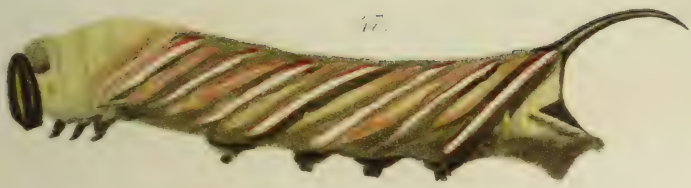
46.

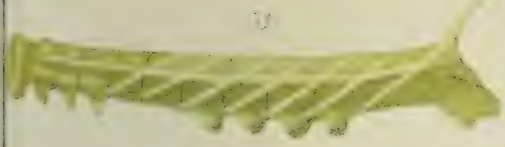
49.

48a



48b

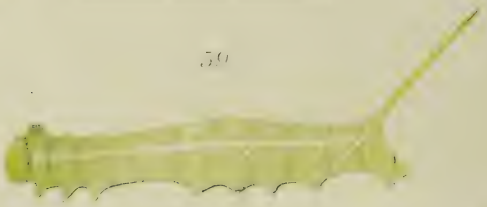




...r Fischer in Jena.

58.

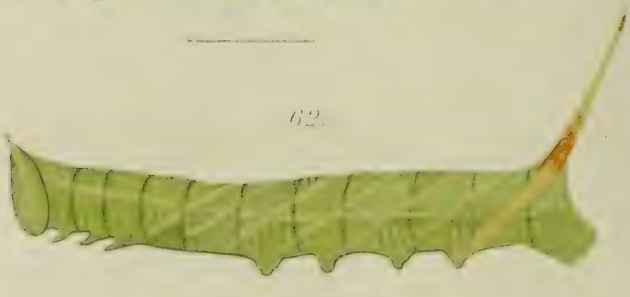
59.



60.

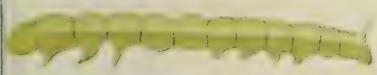
61.

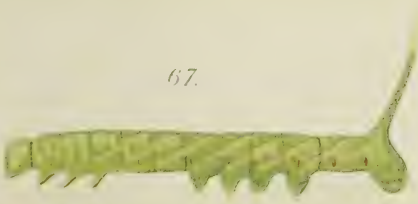
62.



v. Voss gez.

Verlag von Gust...





Lith. Anst. v. A. Gillsch. Jena.

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Libellen von Tripolis und Barka.

Gesammelt von Dr. Bruno Klaptocz †.

Bearbeitet von

Dr. **F. Ris,** Rheinau (Schweiz).

Die Schilderung der tripolitanischen Forschungsreise des verstorbenen Dr. Klaptocz (in: Zool. Jahrb., Vol. 21, Syst., p. 571 ff., tab. 28—29, 1909) läßt ohne weiteres vermuten, daß die bereisten Länder keine der Entwicklung einer reichen Libellenfauna günstige Zone sind. Die 13 in der Ausbeute enthaltenen Arten erlauben dennoch, Tripolitanien einem besser bekannten Faunenbezirk zuzuteilen, nämlich der Marokko, Algerien und Tunesien umfassenden Zone von Nord-Afrika. In diesem Bereich ist die Libellenfauna noch vorwiegend paläarktisch mit Beimischung äthiopischer Elemente, während sie im nach Süden durch das Niltal geöffneten Ägypten sehr vorwiegend äthiopisch wird.

Im Folgenden ist das ganze von mir untersuchte Material aufgezählt; die Daten beziehen sich alle auf das Jahr 1906.

1. *Lestes barbarus* Fabr.

1 ♀, Ain Zarah, 2./7.; 4 ♀♀, Gherran, 14./7.

2. *Ischnura genei* Ramb.

8 ♂♂, 4 grüne, 1 orange ♀, Dernah, 18.—19./8.; 1 grünes ♀, Bengasi, 28./8.; 1 ♂, Bengasi, 7./9.

Dieser Fund ist von entschiedenem zoogeographischen Interesse und hat mich veranlaßt, zunächst zur genauen Feststellung der Art, die Gattung *Ischnura* einer vorläufigen Revision zu unterziehen, deren Resultat an anderer Stelle später publiziert werden soll.

4. *Anax imperator* Leach.

1 ♀, Tripolis, Anfang Aug.; 2 ♀♀, Dernah, 24./8.; 2 ♀♀, Bengasi, 2./9.

Es ist anzunehmen, daß in Tripolis die typische *imperator*-Form vorkommt und nicht *imperator mauricianus* des südlichen Afrika. Doch läßt sich dies nur nach dem ♂ nachweisen.

3. *Anax parthenope* Selys.

1 ♀, Tripolis, 16./7.; 1 ♂, Ain Zarah, 20./7.

Die Exemplare gehören der europäisch-vorderasiatischen Form an, mit graurötlichem Thorax, das ♀ am hintern Rande des Occiputs mit 2 caudal- und etwas ventralwärts gerichteten stumpfen, schwärzlichen Hörnchen. In dieser Struktur unterscheidet sich das ♀ von Tripolis nicht von einer Serie solcher von Zürich. Die östlichsten bisher bekannten Fundorte dieser Form sind Kashmir und Kashgar (von hier nur das ♂). In Japan und dem pazifischen China tritt an ihre Stelle die Form *A. parthenope julius* Brauer mit grünem Thorax und beim ♀ fast glattem Occipitalrand ohne die vorspringenden Hörnchen.

Die eigentümliche Struktur des weiblichen Occiputs von *parthenope* ist zuerst beschrieben von Hagen (in: Verh. zool. bot. Ges. Wien, Vol. 17, p. 47, 1867); den abweichenden Bau dieser Stelle bei *julius* finde ich zum erstenmal publiziert durch Calvert (in: Proc. Acad. nat. Sc. Philadelphia, 1898, p. 148) und den Occipitalrand beider Formen nach Exemplaren verschiedener Herkunft sehr gut abgebildet ebenda (fig. 3 A—E). Die Abtrennung himalayanischer Exemplare als *A. bacchus* durch Hagen (l. c., p. 48, 1867) nach einem einzelnen ♀ wird sich nicht halten lassen, da die angegebenen Unterschiede gegen europäische *parthenope* nicht stichhaltig sind. Die von

R. Martin als *A. bacchus* beschriebene Form (in: Coll. Selys, Aeschnines, p. 22, 1908 — nach ♂ ohne genauere Angabe der Herkunft und 1 ♀ von Sikkim in Coll. Selys) ist ganz sicher nicht die Art der ursprünglichen Hagen'schen Beschreibung und vielleicht von *guttatus* doch zweifelhaft verschieden.

5. *Orthetrum trinacria* Selys.

3 ♂♂, 4 ♀♀, Bengasi, Anfang Sept. u. 6./9.

6. *Orthetrum chrysostigma chrysostigma* Burm.

1 ♀, Tripolis, 7./7. Typisches Exemplar der Nord-Afrikaform: vorderer heller Streif der Thoraxseiten; sehr kleiner gelber Fleck der Hinterflügelbasis; 2 Zellenreihen Rs—Rspl; Genitalien am 2. Segment wie die Abbildung fig. 142 bei Ris, in: Coll. Selys, Libell. p. 206 (1910).

7. *Orthetrum anceps* Schneid.

11 ♂♂, 4 ♀♀, Gherran, 13./7.; Tripolis, 16./7.; Ain Zarah, 20./7., 1./8.; Endschila, 23./7.; Dernah, 21., 23./8.

8. *Acisoma panorpoides ascalaphoides* Rbr.

2 ♂♂, 1 ♀, Ain Zarah, 20./7.; 1 ♂, 1 ♀, Endschila, 23./7. — Die Exemplare stimmen mit der von de Selys beschriebenen Form aus Algerien überein, d. h. der Form *α* der Subspecies (s. Ris, in: Coll. Selys, Libellulin., p. 458, 1911).

9. *Diplacodes lefebvrei* Rbr.

16 ♂♂, 16 ♀♀, Gherran, 13./7.; Tripolis, 16./7., 30./7., Anfang Aug.; Ain Zarah, 20./7., 1./8. Die Serie umfaßt Exemplare mittlerer und meist kleinerer Statur und aller Ausfärbungsstufen.

10. *Crocothemis erythraea* Brullé.

17 ♂♂, 14 ♀♀, Tripolis, 7./7.; Ain Zarah, 20./7., 1./8.; Endschila, 23./7.; Dernah, 19.—21./8.; Bengasi, 7.—8./9.

11. *Sympetrum decoloratum* Selys.

1 ♂, 3 ♀♀, Gherran, 13.—14./7.; 1 ♂, Endschila, 23./7.; 1 ♂, Dschebel T'kut, 18./9.

Diese Form wurde zuerst 1884 von de Selys aufgestellt als Rasse von *S. vulgatum*, welche Art in der fraglichen Arbeit mit *S. striolatum* vereinigt ist. 1887 wurden dann richtigerweise *vulgatum* und *striolatum* wieder getrennt, *decoloratum* als Rasse unter *vulgatum* eingereiht. Die erstbeschriebenen Exemplare stammten von Tartoum in Armenien, weitere von Amasia, Malatia, Turkestan und Quetta.

Es wäre möglich, sie als eine geographische Form des *S. vulgatum* aufzufassen, mit welchem die Genitalorgane des ♂ sehr nahe übereinstimmen und welches im Gebiete des *S. decoloratum* sehr wahrscheinlich nicht vorkommt. Doch habe ich ihre Einreihung als besondere Art vorgezogen, weil einerseits doch beträchtliche Lücken zwischen ihrem Areal und der bis heute bekannten Verbreitung von *vulgatum* bestehen, andrerseits die Variabilität der Valvula vulvae beim ♀ eine gewisse Annäherung an *S. striolatum* bedeutet, eine Annäherung, die das ♂ von *decoloratum* nicht zeigt, welches dafür eher nach *fonscolombei* in der Bildung seiner Genitalarmatur weist. Diese Stellung zwischen 3 Arten kommt richtiger zur Auffassung, wenn wir *decoloratum* nicht als Subspecies in *vulgatum* aufgehen lassen.

Das ziemlich spärliche Material, das ich von dieser Art gesehen habe, ist nicht völlig homogen. Die Reduktion aller dunklen Zeichnungen und die Aufhellung der Flügeladerung zu bleichem Rötlichgelb geht am weitesten bei den Exemplaren von Armenien, Amasia, Mesopotamien und Turkestan, unter denen sich die Selys'schen Typen befinden. Bei dieser Serie ist die Valvula vulvae des ♀ fast rechtwinklig abstehend und etwas zugespitzt wie bei den *vulgatum*-♀♀ —. Etwas mehr dunkle Zeichnung zeigen die Exemplare von Quetta; bei dem einzigen ♀ dieser Herkunft war die Valvula vulvae etwas stumpfer und eine Spur ausgerandet.

Sehr nahe mit diesen letztern stimmt die kleine Serie aus Tripolitanien überein. Wahrscheinlich ist die Ausdehnung der dunklen Zeichnungen zum Teil von der Ausfärbung abhängig und zwar in dem Sinne, daß sie mit zunehmender Ausfärbung sich nicht vermehren, sondern im Gegenteil allmählich schwinden; doch würde

zum sichern Nachweis solchen Verhaltens größeres Material erforderlich sein.

♂ ad. (Dschebel T'kut — das am meisten ausgefärbte und den typischen Exemplaren ähnlichste Exemplar unserer Serie). Lippen und Gesicht weißlich-gelb, Stirn und Scheitelblase licht sandgelb, gegen die Augen etwas graulich; nur unmittelbar vor der Scheitelblase eine geringe Spur dunkler Zeichnung. Thorax vorn sehr licht goldbraun, etwas nach grau; ganz unten gegen den Prothorax ein unvollständiger schwärzlicher Saum, etwas näher der Median- als der Schulternaht ein sehr diffuser bis $^2/_3$ der Höhe reichender lichtgelber Antehumeralstreif. Seiten sehr blaß graulich-gelb; schwarz sind: sehr schmale Spuren in beiden Nähten, das Stigma und ein Punkt unmittelbar über demselben, ein unterbrochener Saum der Lateroventralnähte. Ventralseite an den Nähten schmal verdunkelt, dünn weißlich bereift. Abdomen an Segment 3—4 mäßig verengt, das Ende etwas spindelförmig (etwas weniger als bei *vulgatum*, etwas mehr als bei *striolatum*); gelblich-rot, die Seiten von Segment 1 bis Mitte 4 hellgelb; trübgelblich sind: jederseits ein Punkt nahe dem Ende auf Segment 3—8, die Mitte von Segment 9, die Seiten von Segment 7—9; etwas diffuse bräunliche Zeichnungen: Dorsum von Segment 1, schmaler basaler Ring von 2, undeutliches Seitenstreifchen von Mitte 2 bis Mitte 3, feine und unscharfe Seitenlinie über die basale Hälfte von 8 und basale Spur auf der Seite von 9. Ventralseite gelblich-braun mit fein dunklen Kanten.

Appendices sehr licht rötlich, die obern gerade mit fein schwarzer Spitze, rechtwinkliger, der Spitze genäherter Unterecke, der einige sehr kleine Zähnchen vorangehen. — Genitalien am 2. Segment klein, ganz hellgelb bis auf die fein schwarzen Spitzen des Innenastes der Hamuli. Lamina anterior niederliegend, im Kreisbogen ein wenig ausgerandet. Hamulus klein, der Innenast beträchtlich kürzer als der Außenast, mäßig gekrümmt (mehr als bei *striolatum*, weniger als bei *vulgatum*); der Außenast nach hinten allmählich etwas verschmälert und zugespitzt (etwas mehr als bei dem in Coll. Selys, Libell. abgebildeten Exemplar von Malatia). Lobus schmal, von gleicher Höhe wie der Hamulus.

Beine licht sandgelb; die Beugeseiten der Femora und Tibien, die Tarsen und Dornen schwärzlich.

Flügel völlig hyalin, auch die Basis der Hinterflügel. Die Längsadern licht rötlich im costalen und basalen Teil, ebenda auch die Queradern hell. Pterostigma blaß gelbrot, an beiden Enden

heller, mit ziemlich dicken schwarzen Randadern. $6^1/_2$ Anq. — Abd. 25; Hfl. 26; Pt. 2,5.

♂ juv. (Gherran). Noch ohne Rot in der Körperfärbung. Grundfarbe sehr licht gelbbraun; Gesicht und Stirn weißlich, Thoraxseiten sehr hell strohgelb. Sehr schmale, ziemlich scharf begrenzte schwärzliche Stirnbasislinie am ganzen vordern Rande der Scheitelblase und ein wenig am Augenrande nach abwärts. Thorax vorn mit einem blaßbraunen, etwas diffusen, dorsalwärts spitzen Keilfleck auf der Mediannaht, der undeutliche weißliche Antehumeralstreif lateral von einem schmalen bis fast zum Flügelsinus nach oben reichenden braunen Streifchen begrenzt. Schulternaht und hintere Seitennaht in ganzer Ausdehnung schmal schwarz. Die schwärzlichen Zeichnungen des Abdomens an gleicher Stelle wie bei dem adulten ♂, aber relativ dunkler und schärfer begrenzt.

Das dritte, noch weniger ausgefärbte ♂ (Endschila) ist an der Stirn gefärbt wie das erste, am Thorax und Abdomen wie das zweite.

♀. Die 3 Exemplare repräsentieren, wie die ♂♂, 3 verschiedene Ausfärbungsstufen; bei dem einzigen adulten Exemplar ist die Grundfarbe des Abdomens blaß und etwas trüb rötlich-braun. Die dunklen Zeichnungen der Stirn und des Thorax sind die gleichen wie bei dem unausgefärbten ♂ von Gherran. Dagegen zeigt das Abdomen aller 3 Exemplare eine schmale fast vollständige schwärzliche laterale Längsbinde, die etwa um ihre eigne Breite vom Seitenrande absteht und je im vordern Viertel von Segment 4—8 etwas verschmälert und verblaßt oder völlig unterbrochen ist. Dorsalkante von Segment 8—9 in variabler Breite schwarz. — Valvula vulvae in etwa 45° abstehend, erreicht kaum $^1/_4$ der Länge des 9. Segments, am Ende mit einer äußerst flachen Ausrandung. — Basis der Hinterflügel mit sehr kleiner gelber Spur in sc und cu. Pterostigma gelblich bis graurötlich. Aderung etwas weniger aufgehellt als beim ♂. $6^1/_2$ Anq. Abd. 23; Hfl. 26; Pt. 2,5.

Würden diese ♀♀ allein vorliegen, so würde man unbedingt auf etwas kleine und zartgebaute *S. striolatum* schließen; doch ist ein solcher Schluß ganz unmöglich, wenn die ♂♂ wirklich mit diesen ♀♀ zusammengehören, woran kaum zu zweifeln ist.

Das Vorkommen dieser Art in Tripolitanien bedeutet eine interessante Erweiterung ihres Verbreitungskreises. Diese Erweiterung ist um so wichtiger, als in der Sammlung Selys' 1 Paar *Sympetrum*

aus Catalonien vorhanden sind, die viel wahrscheinlicher *decoloratum* zuzuteilen sind als dem bisher weder aus der Iberischen noch aus der Appenninischen Halbinsel nachgewiesenen *S. vulgatum.* Das tripolitanische Vorkommen füllt wenigstens einen Teil der Lücke zwischen dem asiatischen und einem wahrscheinlichen spanischen Verbreitungsgebiet dieser in jeder Beziehung interessanten Form aus.

12. *Sympetrum fonscolombei* Selys.

1 ♀, Bengasi, 7./9.

13. *Trithemis arteriosa* Burm.

1 ♂, 1 ♀, Dernah, 21.—24./8. Ziemlich große, sehr kleinfleckige Exemplare. ♂ goldgelb im Vorderflügel nicht ganz bis Anq 1 in sc, bis Cuq in cu; im Hinterflügel in c und sc ein wenig über Anq 1, in m nur Spur, in cu bis halbwegs Cuq—t, bis zum Ende der Membranula. Anq $11^2/_2$, $11^1/_2$. Abd. 24; Hfl. 27; Pt. 2.

♀ Basis der Vorderflügel ganz hyalin, Hinterflügel goldgelbe Spur in c und sc, noch etwas kleiner in m, in cu bis halbwegs Cuq, eine Zelle an der Membranula. Anq $10^1/_2$, $10^1/_2$. Abd. 25; Hfl. 28; Pt. $<$ 3.

Die Zusammensetzung der kleinen Fauna läßt sich folgendermaßen analysieren:

1. Rein paläarktische, im äthiopischen Gebiet nicht nachgewiesene Formen: *Lestes barbarus, Ischnura genei, Anax parthenope, Orthetrum anceps, Sympetrum decoloratum.*

2. Formen paläarktischen Ursprungs, die aber in das äthiopische Gebiet übergreifen: *Sympetrum fonscolombei.*

3. Formen äthiopischen Ursprungs, die aber weite Verbreitung im paläarktischen Gebiet, mindestens bis Mitteleuropa, haben: *Anax imperator, Crocothemis erythraea.*

4. Formen äthiopischen Ursprungs, die Europa nur in schmaler Zone erreichen: *Orthetrum trinacria* (Sicilien), *O. chrysostigma* (Andalusien).

5. Formen äthiopischen Ursprungs, die das mediterrane Gebiet nur außerhalb Europas erreichen: *Acisoma panorpoides ascalaphoides*

(Algerien), *Diplacodes lefebvrei* (Algerien, Ägypten, Kleinasien), *Trithemis arteriosa* (Algerien, Ägypten, Syrien).

Dies ergibt ein gutes Beispiel für eine Übergangszone zweier großer Faunen, eine Zone, der man auf der Karte eine Mischfarbe zu geben hätte mit leichtem Vorwiegen des für das paläarktische Gebiet gewählten Tones.

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Nachtrag zu „Bienen Afrikas".

Von

Dr. **H. Friese,** Schwerin i. M.

Infolge der Veröffentlichung meines Werkes „Die Bienen Afrikas" [1]) ging mir noch von verschiedenen Seiten größeres Material an Bienen zur Determination zu, das, wie zu erwarten war, eine ganze Anzahl neuer Arten enthielt und unsere Kenntnisse des Formenreichtums vom „dunklen" Weltteil nicht wenig erweiterte.

In meinen „Bienen Afrikas" konnte ich 1909 schon 790 (777 + 13) beschriebene Arten [2]) aufführen, die in der äthiopischen Region gefunden wurden, und hatte dort versucht mit Hilfe dieses Materials allgemeine Gesichtspunkte über Einwanderung, Besiedelung und sonstige Beziehungen der Bienenformen zueinander zu gewinnen und durch Kartenskizzen und kolorierte Abbildungen festzulegen.

---

1) In: SCHULTZE, Forschungsreisen in Südafrika II (in: Denkschr. Jena. Ges. Med. Naturw., Vol. 14, 1909, p. 83—475.

2) Einige Arten von SMITH (1879) und COCKERELL (bis 1907) wurden irrtümlicherweise damals nicht aufgenommen, es sind:

Halictus albofasciatus SM.
„ *communis* SM.
„ *diversus* SM.
„ *niloticus* SM.
„ *torridus* SM.
Andrena arrogans SM.
„ *fausta* SM. (= *Nomia*)
Andrena neglecta SM.
Anthophora convolvuli COCKLL.
Crocisa wellmanni COCKLL.
Megachile caricina COCKLL.
„ *wellmanni* COCKLL.
„ *benguellensis* COCKLL.

Diese Betrachtungen finden im allgemeinen durch die inzwischen bekanntgewordenen neuen Funde gute Bestätigung. So weist das Bekanntwerden der eigentümlichen europäischen Bienengattung *Systropha* (= Spiralhornbiene) bei Mulango (Brit. Ost-Afrika) auf die Einwanderungsroute Ägypten—Abessinien—Kenia—Kilimandjaro; auch der neue Fundort der *Coelioxys afra* Lep. (aus Europa) auf Murutunguru—Ukerewe spricht für die östliche Einwanderungsroute, ferner *Anthophora nubica* Lep. und *Megachile venusta* Sm., beide auch von Murutunguru—Ukerewe.

Nomia lamellicornis n. sp. ♂.

Eine weißlich behaarte, große *Nomia* (*vulpina* Gerst.), aber Endglied der Antenne tellerartig verbreitert, Beine III fast einfach.

♂. Schwarz, weißlich behaart, Kopf fein gerunzelt, Gesicht lang weißlich behaart, Antenne schwarz, unten in großer Ausdehnung gelb, Analglied (13.) ganz schwarz und nach innen lamellenartig verbreitert, doppelt so breit wie vorletztes Glied, Glied 9—12 oben rotbraun, unten gelb, 2. Geißelglied kürzer als 3. Mesonotum und Scutellum grob und tief punktiert, Metanotum weißfilzig, Area gerunzelt, glänzend. Abdomen runzlig punktiert, auf den niedergedrückten Endrändern feiner, Segment 1 gröber und sehr dichtkörnig gerunzelt, 1—5 mit breiter, weißer Binde auf den Rändern, 6 klein, gerundet, nach unten umgebogen und auf der Bauchseite liegend, seitlich mit gerundeten Lappen versehen, die von oben seitlich sichtbar sind. Ventralsegmente fein runzlig punktiert, 4 mit glatter Basis, mitten gefurcht, mit breitem, gelblichem, lamellenartigen Endrand, 5 konkav, auf der Scheibe mit 3 kurzen, aber spitzen Dornen, hinten und seitlich lang abstehend gelb beborstet. Beine schwarz, weißlich behaart, III kaum verdickt, Tibie innen in dreieckigen braunen Zahn verlängert, Metatarsus unten rotgelb behaart. Flügel hyalin mit dunklem Rande, Adern braun, Tegulae gelbbraun. L. 10 mm, Br. $3^1/_2$ mm.

♂ von Shilouvane (Transvaal) im September 1899 von Junod gesammelt, 1 ♂ von Vryborg (Oranger).

Süd-Afrika.

Nomia ruficrus n. sp. ♂, ♀.

Abdomen teilweise rot gefärbt, wie bei *N. somalica* Fr., aber Segment 1—3 auf der Scheibe schwarz, Beine III rostrot, ♂ mit rotem Bauch und Femur, letzterer stark geschwollen.

♀. Schwarz, kurz gelblich behaart, Kopf und Thorax fein und dicht runzlig punktiert, matt, Clypeus grob gerunzelt, Antenne unten rotbraun, 2. Geißelglied = 3; Area matt. Abdomen undeutlich punktiert, Segment 1—2 rotgelb mit schwarzer Scheibe, 2—3 mit schmalen, weißen Fransenbinden, 4 mit gelblicher Haarbinde, 5—6 dunkel behaart. Ventralsegmente punktiert, mit glatter Basis, 1—3 rot, 4—6 schwarzbraun, gelblich gefranst. Beine schwarz, gelbbraun behaart, III ganz rostrot gefärbt, Basis, Knie und Metatarsusende sowie alle Tarsen schwarz, Scopa glänzend, gelbbraun. Flügel getrübt, Adern braun, Tegulae weißgelb mit braunem Basalfleck. L. 10 mm, Br. 3 mm.

♂ wie ♀, Gesicht weißfilzig, Antenne lang, erreicht fast das Abdomen, 2. Geißelglied = $^2/_3$ vom 3. Abdomen grob punktiert, lang abstehend behaart, nur die Endränder der Segmente rotgelb, 2—3 mit schwacher weißer Filzbinde, 4—5 mit gelbhäutigem Endrande. Ventralsegmente rot, 3—4 lang abstehend weißlich und flaumartig behaart. Beine schwarzbraun, nur Femur mit rotem Fleck, Beine III bewehrt, Coxa und Femur rotgelb, Femur stark geschwollen, nur oben schwarz, Tibie gebogen, innen in dreieckige weißgelbe Schuppe verlängert, Tarsen verlängert. L. 10 mm, Br. 3 mm.

♂, ♀ von Shilouvane (N.-Transvaal), im November 1905 von Junod gesammelt und mir durch Dr. v. Schulthess vorgelegt.

Transvaal.

Samba calcarata Friese ♂.

♂. Wie das ♀, Anntenne etwas länger, Abdomen in größerer Ausdehnung schwarz gefärbt, Segmente meist nur an den Seiten noch rot gefleckt, Segment 6 am Rande, 7 ganz dicht weiß behaart. Ventralsegmente rot, 6 mitten schwarz behaart, gekielt, schwarz gefärbt und auf der Endhälfte schwarzborstig behaart, 7 lang braun behaart. Beine schwarz, einfach, Beine II mit einem Calcar, Beine III mit 2 kleinen gelben Calcaria, Metatarsus etwas geschweift, außen an der Basis eingedrückt und hier weißfilzig. L. 8—9 mm, Br. $2^1/_4$ mm.

2 ♂♂ und 2 ♀♀ von Murutunguru-Ukerewe, Conrads leg.

D. Ost-Afrika.

Systropha aethiopica n. sp. ♂.

Von der Größe der *S. curvicornis* Scop. aus Zentral-Europa, aber gelbbraun behaart, Segment 7 jederseits bedornt, Ventralsegment 2 mit großer, 4zackiger Lamelle.

♂. Schwarz, gelbbraun behaart, Kopf und Thorax undeutlich punktiert, glänzend, Clypeus kurz, gewölbt, vorstehend, Mandibelende rot, Stirn mit gelblichem, straffem, nach hinten gerichtetem Borstenbüschel, Antenne schwarz, die 5 dreieckigen und eingerollten Endglieder gelbbraun; Mesonotum und Scutellum ziemlich lang gelbbraun behaart, Area fast glatt, glänzend. Abdomen fein punktiert, der niedergedrückte Endrand sehr breit, fast glatt und gelbbraun behaart, am äußersten Rande braun, Segment 6 stark konvergierend, mit breitem, rotgelbem Endrand, 7 verlängert, stumpf, jederseits mitten am Rande mit spitzem Zahn, auch mitten an der Basis mit kleinem Höcker. Ventralsegmente punktiert, weißlich behaart, 2 mit mächtigem Wulst, der in eine 4zackige Lamelle ausläuft, 4 mit glattem Tuberkel. Beine schwarz, gelblich behaart, Tarsen gelblich geringelt, Calcar rotgelb, Flügel getrübt, Adern braun, Tegulae gelbbraun. L. 8—9 mm, Br. 3 mm.

1 ♂ von Mulango, Brit. Ost-Afrika, Säuberlich leg.

Systropha aethiopica ist die erste Art dieses Genus, die die afrikanische [1]) Tropenwelt bewohnt und zu der Hoffnung berechtigt, daß wir im zentralen Afrika und auch wohl am Kap bald weitere Formen aus der Familie der *Melittinae* und *Panurginae* erwarten können. Die nächsten Verwandten dieser *Systropha* in Afrika sind *Melitta schultzei* Fr. und *Melitta dimidiata var. capensis* Fr. von Süd-Afrika und die Panurgide *Samba calcarata* von Br. u. D. Ost-Afrika.

Fidelia major n. sp. ♀.

Größte Art der Gattung, wie *F. braunsiana* Fr., mit der sie die dunkle Behaarung der Segmentbasis von 3—5 gemeinsam hat.

♀. Schwarz, gelbbraun behaart, Kopf und Thorax fein skulpturiert, Clypeus fast ganz und das Labrum dunkelgelb, Mandibelbasis gelb, das gespaltene Ende rotbraun. [2]) Antenne schwarzbraun, unten rot-

1) In Indien—Birma lebt eine weitere *Systropha*-Art (= *difformis* Sm.), die größer ist und sich mehr den europäischen Arten nähert.

2) Die Mandibeln scheinen in ihrer wunderbaren Gabelung wie bei *Megachile* zum Schneiden oder doch zum Festhalten von Gegenständen gebraucht zu werden. Hoffentlich bringt uns die Kenntnis der Biologie dieser Tiere bald den gewünschten Aufschluß.

braun, 2. Geißelglied länger als 3 + 4. Thorax sehr dicht und kurz geschoren behaart (wie bei *Bombus confusus*, *Centris*-Arten), daher die Skulptur schwer sichtbar. Abdomen dicht und fein runzlig punktiert, matt, mit kahlen, glatten und braunen Endrändern, sonst sind die Segmente lang gelblich behaart, die Endränder gelblich durchscheinend, so daß schwache, aber ziemlich breite Binden entstehen, auf Segment 3—5 mit dunkelbraun behaarter Basis, wie bei *F. braunsiana*, 5. mit langer, fast rotbrauner Behaarung, 6 gelb gefärbt mit rotem Rande. Bauchbehaarung dicht und lang, scopaartig und gelbbraun. Beine braun, Femur vorn wie die Tarsen rotgelb, dicht und lang gelblich behaart, Calcar gelblich, lang gekämmt, Beinscopa (nur auf der Tibie) gelblich, auf Metatarsus braun und sehr lang, überragt das Klauenglied, Metatarsus viel breiter als die Tibie, dreieckig zugespitzt, plattgedrückt. Flügel hyalin, fast milchig, Adern braun, Tegulae rotgelb. L. 15—16 mm, Br. $5^1/_2$ mm.

1 ♀ aus Kl.-Namaland.

West-Kapland.

Tetralonia fraterna n. sp. ♂.

Wie *T. nigropilosa*, aber Beine weißlich behaart.

♂. Schwarz, weißlich behaart, nur Thorax oben gelbbraun behaart, Gesicht ganz schwarz, Antenne etwas länger, sie erreichen das Scutellum, 2. Geißelglied gleich $^1/_2$ des 3. Abdomens fein skulpturiert, Segment 1 bis auf die kahlen Endränder gelbbraun behaart, 2—5 mit weißbefilzter Basis, 6—7 braun behaart, 6 jederseits mit braunem Eckzahn. Ventralsegmente schwarzbraun, fast glatt, 5 jederseits mit braunem Haarbüschel, sonst kaum gefranst. Beine schwarzbraun, weißlich behaart, Flügel fast hyalin, Adern braun, Tegulae gelbbraun. L. 10—12 mm, Br. 4 mm.

3 ♂♂ von Rikatla (Delagoa-Bai), Junod leg.

Süd-Afrika.

Tetralonia inermis n. sp. ♂, ♀.

In der Form der *A. pulverosa* ähnlich, aber ohne die staubfilzige Behaarung des Abdomens, ♀ mit gelbem Clypeusrand, Segment 2—5 mit weißfilziger Basis, ♂ Femur III ohne Zahn.

♀. Schwarz, gelbbraun, unten weißlich behaart, Kopf fein punktiert, glänzend, Clypeus und Thorax dicht gerunzelt punktiert, fast matt, Clypeusrand mit gelbweißer Binde, Mandibel schwarz, Antenne schwarzbraun, 2. Geißelglied = 3 + 4; Area netzartig gerunzelt.

Abdomen punktiert, glänzend, Segment 1 an der Basis behaart, 2—5 mit breiter, weißer Filzbinde, sonst schwarz, 5 mit braunbehaartem Rand, 6 schwarzbraun behaart. Ventralsegmente punktiert, lang gefranst, 5—6 braun behaart. Beine schwarz, gelbbraun behaart, Tibie I und II außen fast braun und dicht, fast filzig behaart, Scopa bräunlich, unten weißlich, Calcar braun. Flügel getrübt, Rand dunkler, Adern schwarzbraun, Tegulae gelbbraun. L. 10 mm, Br. 4 mm.

♂ wie *pulverosa*-♂, mit langen, rotgelben Antennen, die fast Abdomenende erreichen, Schaft schwarz, 3 Endglieder braun, Glieder gekrümmt, daher Antenne gekerbt erscheinend, mit sehr kurzem 2. Geißelglied (= Glied 1), Clypeus und Mandibelbasis gelb, Labrum weiß. Abdomen dicht punktiert, Segment 1 gelbbraun behaart, 2—5 weißfilzig, 2 nur an der Basis, 6—7 rotbraun behaart, 6 mit gewinkelten Ecken, 7 jederseits mit spitzem Dorn. Ventralsegmente punktiert, mit braunhäutigen Rändern, 6 ausgehöhlt, Seitenrippen am Rande. Beine unbewehrt, weiß behaart. Calcar gelbbraun, Metatarsus schwach gebogen. Flügel wie beim ♀. L. 9 mm, Br. $3^1/_2$ mm.

♂, ♀ von Murutunguru-Ukerewe (D. Ost-Afrika), Conrads leg.

Tetralonia junodi Friese. ♀.

♀. Wie eine große *T. tenuifasciata*, aber weißlich behaart, nur Mesonotum oben gelbbraun, Clypeus mit erhabener Mittellinie und grob runzlig punktiert, vor dem Endrande mit eingedrückter Rinne, Mandibelende rotgelb. Abdomen fein punktiert, Segment 2—4 mit breiten, weißfilzigen Binden an der Basis, 5—6 gelbfilzig, mitten braunfilzig. L. 14 mm, Br. 5 mm.

♂ zeigt mitten am Femur III nach hinten einen kleinen Zahn, der einen langen oft verklebten und spitzen Haarpinsel trägt (= Speciescharakter!).

♀ von Rondebosch und O'okiep im September; ♂ von Kap Soren, Shilouvane, Grotfontein und aus dem Kapland; ferner ♂, ♀ von Johannesburg (Kobrow leg.) verdanke ich Dr. Brauns, Willowmore.

Süd-Afrika.

Tetralonia kobrowi n. sp. ♂, ♀.

Der *T. dentata* Klug von Mittel-Europa sehr ähnlich, aber Antenne kurz, Kopf breiter als lang.

♀. Schwarz, gelblich behaart, Kopf und Thorax fein runzlig punktiert; Mesonotum spärlich punktiert, glänzend, Punkte seicht;

Clypeus grob runzlig punktiert, Labrum lang pinselartig behaart; Mandibelende rotgelb; Antenne schwarz, unten braun, 2. Geißelglied = 3 + 4. Scheibe des Mesonotums gelbbraun behaart. Abdomen fein und ziemlich dicht punktiert, Endrand der Segmente glatt, bräunlich, Basis der Segmente 2--5 schmal weißfilzig, sonst kahl, 5 und 6 sonst rötlich behaart. Ventralsegmente fast grob gerunzelt, lang gelblich gefranst. Beine schwarz, Tarsen rot, Tibie I und Tarsen gelbbraun behaart, Scopa gelbbraun. Flügel hyalin, Adern schwarzbraun, Tegulae gelbbraun. L. 11—12 mm, Br. $4^1/_2$ mm.

♂ wie *dentata* Klug ♂, aber Antenne erreicht kaum das Scutellum, erscheint gekerbt, 2. Geißelglied = $^1/_2$ so lang wie 3, Clypeus vor dem Endrand mit schmaler gelber Querbinde; Basalbinde der Segmente 2—5 breiter als beim ♀, 6 und 7 jederseits nach hinten gezähnt. Ventralsegmente breit braungerandet und seitlich lang gefranst, 7 mitten gefurcht, seitlich parallel mit dem Seitenrande verläuft eine erhabene Kielleiste. Beine gelblich behaart, Tarsen unten rotgelb behaart. L. 10—12 mm, Br. $3^1/_2$ mm.

♂, ♀ von Queenstown (Ost-Kapland) im Januar 1905, Kobrow leg.; 1 ♂ von Oranje-Staat; 1 ♀ von Natal.

Süd-Afrika.

Tetralonia labrosa n. sp. ♂.

Der *T. nigropilosa* nahestehend, aber weiß behaart, Segment 2—5 mit weißfilziger Basalbinde.

♂. Schwarz, weiß behaart; Kopf und Thorax fein und dicht runzlig punktiert, etwas glänzend, Clypeus gröber gerunzelt, weit vorgewölbt und verlängert, Labrum rotbraun, sehr groß; Mandibel in der Mitte rot, dem Ende zu rotgelb; Antenne kurz, erreicht kaum das Scutellum, 2. Geißelglied von $^1/_2$ der Länge des 3. Thoraxscheibe meist schwarzbraun behaart, Area grob gerunzelt. Abdomen fein punktiert, mit glatten, braunen Endrändern, Segment 1 auf der Basalhälfte weiß behaart, 2—5 mit weißfilziger Basalhälfte, breiter 5—6 braun behaart. Ventralsegmente spärlich punktiert, kaum braun behaart. Beine schwarz, weißlich behaart, II und III meist braun behaart, Calcar rotbraun. Flügel fast hyalin, Adern braun, Tegulae gelbbraun. L. 10—11 mm, Br. 4 mm.

♂ von Mulango (Brit. Ost-Afrika); Säuberlich leg.

Tetralonia nigropilosa n. sp. ♂, ♀.

Der *T. kobrowi* ähnlich, aber Beine III schwarz behaart.

♀. Schwarz, gelbbraun bis braun behaart, Kopf und Thorax fein runzlig punktiert, Kopf breiter als lang, unten lang weißlich behaart, Clypeus vorgewölbt, Mandibel rotbraun, vor dem Ende mit gelbem Fleck, Antenne schwarz, unten braun, 2. Geißelglied fast so lang wie 3 + 4. Thorax lang gelblich behaart, auf der Scheibe fast braun. Abdomen fein netzförmig skulpturiert, Basalhälfte vom 1. Segment lang gelbbraun behaart, vom 2.—4. weißfilzig, 5.—6. ganz schwarzbraun behaart. Ventralsegmente braun gefranst. Beine schwarz, durchweg braun behaart, Scopa schwarzbraun (gelockert), Calcar rotbraun. Flügel getrübt, Adern braun, Tegulae gelbbraun. L. 13 mm, Br. $4^1/_2$ mm.

♂ wie ♀, Gesicht auch schwarz, Antenne kurz, erreicht fast das Scutellum, 2. Geißelglied fast so lang wie 3. Segment 2—3 mit greis befilzter Basis, 6—7 jederseits mit stumpfem Eckzahn (wie bei *T. dentata* Klg.), Beine braun behaart. L. 11—12 mm, Br. 4 mm.

2 ♂♂ von Seymour (Ost-Kapland), 1 ♀ von Cradock (Wartmann leg. (♂ im Kap-Museum).

Süd-Afrika.

Tetralonia pulverosa n. sp. ♂, ♀.

T. pulverosa fällt durch das eigenartig befilzte Abdomen auf, es erinnert an *T. pollinosa* Lep. (Süd-Europa).

♀. Schwarz, gelbbraun behaart, Kopf und Thorax dicht runzlig punktiert, matt, Clypeus am Vorderrand mit breiter gelber Binde, auch Mandibelbasis ist gelbgefleckt, Mandibelende rotgelb; Antenne schwarzbraun, unten rotbraun, 2. Geißelglied = 3 + 4. Thoraxrücken matt, dicht gerunzelt und dicht, fast rotgelb beharrt, Area grob gerunzelt, mit seichter Mittellinie. Abdomen punktiert, Punkte groß aber flach, Segmenträndер braun, Segment 1 am Endrand, 2—4 dicht und kurz rotgelb befilzt, wie bestäubt, 4 mehr graufilzig, 5 schwarz befilzt mit weißem Endrand, 6 dunkel. Ventralsegmente dicht graugelb, schwarzbraun behaart. Beine schwarz, gelblich behaart, Tarsen mehr dunkel behaart, Scopa weißlich, auf Metatarsus innen schwarzbraun, Penicillus schwarzbraun, Calcar schwarzbraun. Flügel fast hyalin, mit kaum dunklerm Endrand, Adern schwarzbraun, Tegulae scherbengelb. L. 11 mm, Br. 4 mm.

♂ wie ♀, aber Clypeus fast ganz gelb, Antenne rot, lang, er-

reichen das Abdomenende, gekerbt erscheinend (Glieder sind gebogen), nur Schaft und die 3 letzten Glieder schwarz, 2. Geißelglied sehr kurz, so lang wie 1. (= Penicillus), Abdomen auf Segment 1—2 gelbbraun befilzt, sonst weißfilzig. Beine schwarz, gelblich behaart, Femur III unten in der Mitte mit mächtigem, aber stumpfem Dorn. Ventralsegmente fast kahl, letztes infolge tiefer Mittelfurche am Ende 2dornig. L. 10 mm, Br. $3^1/_2$ mm.

♂, ♀ von Shilouvane (N.-Transvaal); Junod leg.

Süd-Afrika.

Tetralonia tenuifasciata n. sp. ♀.

Der *T. minuticornis* (♀) verwandt, aber intensiv gelbbraun bis rotgelb behaart, Segment 2–4 mit schmalen, weißlichen Basalbinden.

♀. Schwarz, gelbbraun bis braun behaart, Kopf und Thorax runzlig punktiert, Clypeus grober, Endrand und Mandibelende rot, Antenne schwarzbraun, unten rotbraun, 2. Geißelglied länger als 3 + 4. Mesonotum oben spärlich punktiert und oft dunkelbraun behaart, Area körnig gerunzelt und matt. Abdomen fein punktiert, glänzend, mit glatten, fast braunen Endrändern, Segment 1 an der Basis gelblich behaart, 2—4 an der Basis schmal gelbbraun befilzt, 5—6 dicht schwarzbraun behaart. Ventralsegmente spärlich punktiert, glänzend, mit braunhäutigem Endrand und langen, braunen Fransen. Beine schwarz, gelbbraun behaart, Tibie II und III außen am Ende mit sehr dichtem, braunem Filzpolster, Scopa gelbbraun, auf Metatarsus unten rotbraun, Calcar rotbraun. Flügel getrübt, Adern braun, Tegulae gelbbraun. L. 12—$12^1/_2$, Br. $4^1/_2$ mm.

♀ von Port Nolloth im Namaqualand im August 1890; Kap-Museum.

Süd-Afrika.

Anthophora aethiopica n. sp. ♂, ♀.

Zur Gruppe der *A. festiva* Dours (= *Hapropoda* subgen.) gehörend. Der *A. determinata* nahestehend, aber kleiner, ♀ auf Segment 2 an der Basis nicht weißfilzig, Scopa auf Metatarsus meistens schwarz, ♂ mit stark bedornten Beinen.

♀. Schwarz, graugelb behaart, Kopf und Thorax dichtrunzlig punktiert; Clypeus grob gerunzelt, matt, Mittellinie und der Vorderrand weißlich gefärbt, Stirnschildchen, Labrum und Mandibelbasis weißlich, Antenne sehr kurz, schwarzbraun, 2. Geißelglied sehr lang = 3 + 4 + 5 + 6, Glieder quer, breiter als lang, Behaarung

des Mesonotums oben mit schwarzen Haaren gemischt. Abdomen undeutlich punktiert, Segment 1—4 mit weißen Randbinden, Segment 1 an der Basis gelbbraun, 2—3 fast kahl, 4—5 schwach graufilzig, 5—6 mit braun behaartem Endrand. Ventralsegmente punktiert, fast kahl, 5—6 mit brauner Endbehaarung. Beine schwarz, weiß behaart, Scopa weiß, nur oben mit braunem Streifen, auf Metatarsus Endhälfte und Unterseite wie Penicillus schwarz. Flügel getrübt, Adern braun, Tegulae gelblich. L. 13—13$^1/_2$, Br. 5 mm.

♂ wie *A. determinata* ♂, gelblich behaart, Gesicht gelb, und zwar: Clypeus bis auf großen schwarzen Basalfleck, Labrum, Mandibel und Stirnschildchen wie Antennenschaft vorn. Abdomen undeutlich punktiert, Segment 1 lang gelbbraun behaart, 2—5 kurz schwarz behaart, mit breiten, gelben Randbinden, 6—7 braun behaart (es fehlt also die helle Basalbehaarung der Segmente 2—4 der *determinata*). Ventralsegmente weißlich gefranst. Beine stark bewehrt, gelblich behaart, Femur III verdickt, dreikantig und geschwollen, Tibie gekrümmt und am Ende stark verdickt, nach innen verbreitert und in breiten, gelben Zahn verlängert (= Calcar), das äußere Calcar ragt als kurzer Dorn hervor. Metatarsus verdickt, dreikantig, unten in schwarzen Dorn verlängert, mitten verbreitert und als Ecke vorspringend, Klauenglied stark verlängert. Flügel wie beim ♀. L. 14 mm, Br. 5 mm.

2 ♀♀ von Cheren (Erythrea) im November gefangen, ♂, ♀ von Mulango (Brit. Ost-Afrika), Säuberlich leg.; 2 ♂♂ von Madibura (D. Ost-Afrika), Haefliger leg.; 1 ♂ von Murutunguru-Ukerewe, Conrads leg. (D. Ost-Afrika).

Anthophora armatipes n. sp. ♂, ♀.

Wie *A. festiva* Dours, aber größer, ♀ mit weißbehaartem Kopf, Thorax rotgelb, unten schwarz behaart, Scopa weiß, ♂ Gesicht weiß, Tarsen I kolossal lang beborstet.

♀. Schwarz, oben rotgelb und filzig behaart, unten schwarzbraun behaart, Kopf viel breiter als lang, ca. 1$^1/_2$ mal, undeutlich punktiert, weiß behaart, Clypeus gerunzelt mit breitem, gelbem Vorderrand, Labrum braun mit gelbweißer Scheibe, Mandibel gelb, Augen groß, vorragend, Antenne schwarzbraun, unten rotbraun, 2. Geißelglied so lang wie 3 + 4. Thorax oben dicht rotgelb behaart, runzlig punktiert, matt; Mesonotumscheibe mit einzelnen Punkten. Abdomen undeutlich punktiert, Segment 1 rotgelb befilzt, meist abgerieben, 2—4 (auch 5) gelbbraun befilzt, 5 mit wulstig

schwarzbraun behaarter Endhälfte, 6 seitlich schwarzbraun behaart. Ventralsegmente schwarz, punktiert, lang schwarzbraun gefranst. Beine schwarz, schwarzbraun behaart, Scopa weiß, Penicillus schwarzbraun. Tibie III innen schwarzbraun, ebenso am Metatarsus. Flügel gebräunt, Adern schwarzbraun, Tegulae gelbbraun. L. 16—17½ mm, Br. 6½—7½ mm.

♂ wie *festiva* ♂, aber Gesicht weiß gefärbt und zwar: Clypeus bis auf länglichen schwarzen Basalfleck, Labrum, Mandibel bis auf das rotgelbe Ende und Antennenschaft vorn; Augen groß, vorstehend, Antenne schwarzbraun, unten in großer Ausdehnung rotgelb. Segment 1 lang rotgelb behaart, 2—5 sehr kurz schwarz behaart, mit schmaler weißer Filzbinde am Rande, 6 braun behaart mit undeutlicher weißer Scheibenbinde. Ventralsegmente schwarz, lang weiß gefranst, mitten schwarzbraun, 5 mitten tief ausgerandet. Beine I und II rotgelb, weißlich behaart, Tarsenglied 1 der Beine I nach hinten sehr lang weißlich beborstet, die Haare länger als Tarsenglied 1 + 2, gebogen und mit rötlichem Ende, wie die Borstenhaare bei *Antoph. hispanica* F. ♂ an Tarsenglied 1 der Beine II; Trochanter II lappenartig nach hinten verlängert, Tarsenglied 1 nach dem Ende zu verbreitert, abgeplattet, sonst alle Tarsen verlängert; Beine III schwarzbraun, Femur verdickt, Tibie mitten stark verbreitert und verdickt, beide Calcaria fehlen, dafür ein kurzer dicker Dorn vor dem Ende vorragend, Metatarsus wie bei Beine II gebildet, geschweift, innere Ecke als kleiner Zahn vorstehend. L. 16½ mm, Br. 6 mm.

♂, ♀ vom Somaliland, im Mai gesammelt.

Ost-Afrika.

Anthophora bothai n. sp. ♂.

Der *A. glaucopis* Fr. verwandt, aber Gesicht gelb, Clypeus mit 2 großen schwarzen Basalflecken, Beine meist weiß behaart.

♂. Schwarz, gelbbraun behaart, Kopf und Thorax dicht runzlig punktiert, matt, Augen normal, Gesicht gelb und zwar: Clypeus bis auf 2 große eckige, schwarze Basalflecken, auf Stirnschildchen ein Querfleck, Nebengesicht, Labrum bis auf 2 braune runde Basalflecken, Mandibel bis auf das braune Ende und der Antennenschaft vorn; Antenne schwarzbraun, 2. Geißelglied länger als 3 + 4, 3. Glied kürzer als 4. Abdomen gelbbraun befilzt, runzlig punktiert, Segment 2—5 mit schwach angedeuteten breiten Randbinden, 6 mitten braun behaart, 7 fast kahl, winzig dreizackig. Ventralsegmente

dicht runzlig punktiert mit roter Endhälfte und gelbhäutigen Segmenträndern, 6 eingedrückt, glatt, mit kleinem runden Ausschnitt. Beine schwarz, gelblich behaart, Beine I wie die Brust und der Kopf weiß behaart, II mit schwarzen Tarsen, III schwarz behaart, nur Tibie außen gelblich behaart, Metatarsus einfach parallel, schwarz behaart, Calcar sehr lang, schwarzbraun. Flügel getrübt, mit dunklerm Endrand, Adern braun, Tegulae gelbbraun. L. $13^1/_2$ mm, Br. $5^1/_2$ mm.

1 ♂ von Bothaville, am 15. Januar 1899 von Brauns gesammelt und mir freundlichst mitgeteilt.

Oranjestaat.

Anthophora herbsti Brauns i. l. *n. sp.* ♂, ♀.

Der *A. schultzei* sehr nahestehend, aber grau behaart, Beine schwarz, weiß behaart.

♀. Schwarz, grau behaart, nur hintere Thoraxwand jederseits lang gelbbraun behaart, Clypeus und Labrum wie bei *A. schultzei* gebildet; Mesonotum gerunzelt, mit punktierter Scheibe, glänzend. Abdomen grau mit weißlichen Bindenfransen auf Segment 2—4, 5—6 schwarz behaart; Ventralsegmente gelblich gefranst. Beine schwarz, weißlich behaart, Scopa fast weiß, Penicillus schwarzbraun (bei *schultzei* rot); Tegulae braun. L. 10—11 mm, Br. 5 mm.

♂ wie *schultzei* ♂, Gesicht ebenso gelb gefleckt, 2. Geißelglied $= 3 + 4$. Beine schwarz, weißlich behaart, Klauenglied der Beine II jederseits lang schwarz bewimpert und daher tellerartig verbreitert erscheinend, größer als bei *schultzei*; Femur III etwas verdickt. Tegulae braun. L. 11—12 mm, Br. 5 mm.

♂, ♀ bei Willowmore, 17. August und 2. September von Brauns gesammelt und mir freundlichst mitgeteilt.

Kapland.

Anthophora hirtiventris n. sp. ♂.

Der *A. glaucopis* sehr nahestehend, aber größer und durch die dichte Bauchbehaarung sowie durch den großen Dorn am Metatarsus zu erkennen.

♂. Schwarz, lang gelblich behaart, Gesicht weißlich wie bei *A. glaucopis*, Augen groß, vorstehend, Antenne schwarz, 2. Geißelglied $= 3 + 4$. Thorax sehr lang buschig behaart, Mesonotum fein und dicht runzlig punktiert, matt. Abdomen dicht runzlig punktiert, matt, Segment 1 so lang wie der Thorax gelblich behaart, 2—5 kurz

bräunlich behaart, Bindenzeichnung erkennbar. Unterseite lang weißlich behaart, Ventralsegmente weißlich gefranst, mitten überall lang gebüschelt, 5 kahl, dreieckig ausgeschnitten, 6 ausgehöhlt, kahl. Beine schwarz, gelblich behaart, Tarsen II verlängert, Tibie III verdickt, innen braun behaart, Metatarsus mitten und unten mit großem, dreieckigem Zahn bewehrt, auch am Ende in kleinen Dorn auslaufend, Calcar schwarzbraun, Adern braun, Tegulae gelbbraun. L. 16 mm, Br. 6 mm.

1 ♂ von Kl.-Namaqualand (Exemplar defekt).

Kapland.

Anthophora krebsi Friese. ♀.

A. krebsi ist der europäischen *A. vulpina* sehr ähnlich, beim ♀ ist aber der Vorderrand des Clypeus gelb, beim ♂ das Gesicht ganz gelb.

♀. Schwarz, gelbbraun behaart, der *A. vestita* Sm. ähnlich, aber Segment 6 schwarz behaart, Kopf und Thorax fein punktiert, glänzend, Ränder des Mesonotums fein gerunzelt, Clypeus zurückgezogen, Vorderrand braun, davor eine ziemlich breite unregelmäßige gelbe Binde, Labrum gerunzelt, vorn abgestutzt, Mandibelbasis und -ende gelb, Antenne schwarz, 2. Geißelglied = 3 + 4 + 5. Die Behaarung der Thoraxscheibe mit vielen schwarzen Haaren gemischt. Abdomen kurz gelbbraun behaart, dicht punktiert, die Segmentbehaarung überall mit vielen schwarzen Haaren gemischt, Ränder von 1—4 einfarbig rotgelb, 5 schwarz behaart. Ventralsegmente punktiert, mit braunen Rändern, weißgefranst. Beine schwarz, weiß behaart, Scopa weiß, Penicillus schwarzbraun, Calcar rot. Flügel getrübt, Adern braun, Tegulae gelbbraun. L. 10 mm, Br. $4^1/_2$ mm.

♂, ♀ von Willowmore, am 1. August 1903 und 15. Februar 1904 von Brauns gesammelt und mir freundlichst mitgeteilt.

Von der ähnlichen *A. vestita* ♂ leicht durch das einfache Klauenglied der Beine II und den deutlichen Segmentbinden zu unterscheiden, im ♀ außer durch das schwarz behaarte Segment und durch gelbbraune Thoraxbehaarung, die bei *A. vestita* graugelb ist, auch ist das Abdomen viel dünner, ähnlich wie bei *A. vulpina* aus Europa.

Notiz. In meinen „Bienen Afrika's“, in: Jena. Denkschr., Vol. 14, 1909, p. 83—475 ist p. 276 beim Nachtragen der *var. praecox* ein Irrtum geschehen, indem diese Varietät zu *Anthophora wartmanni* Friese gehört und 10 Zeilen höher gesetzt werden muß.

Anthophora labrosa n. sp. ♀.

Eine große *A. quadrifasciata* de Vill., aber Clypeus deformiert, nur vor dem Endrand mit gelber Binde, viereckig ausgeschnitten zur Aufnahme des am Ende 2höckrigen Labrums.

♀. Schwarz, gelbbraun behaart, Kopf und Thorax dicht runzlig punktiert, fast matt; Clypeus kurz, doppelt so breit wie lang, nur vor dem Endrand mit gelber, 2mal ausgebuchteter Binde, an der Basis gekielt, Labrumbasis gelb gefleckt, am Ende, infolge eines kleinen Ausschnittes, 2höckrig; Antenne sehr kurz, 2. Geißelglied = 3 + 4 + 5, alle Glieder sonst kurz, breiter als lang. Thoraxscheibe braungelb behaart, mit eingemengten schwarzen Haaren. Abdomen runzlig punktiert, matt, Segment 1—4 mit mäßig breiter, gelblicher Filzbinde am Endrande versehen, 5—6 braun behaart. Ventralsegmente fein nadelrissig, quergerunzelt mit spärlichen größern Punkten, lang und dicht gelblich gefranst. Beine schwarz, gelblich behaart, Tarsen schwarzbraun, innen mehr rot behaart, Scopa gelblich, auf Metatarsus innen rot, Calcar rot. Flügel gebräunt, Adern schwarz, Tegulae gelbbraun. L. 14 mm, Br. 5 mm.

♀ bei Cradock, am 20. November von Wartmann gefangen.

Kapland.

Anthophora leucopyga n. sp. ♂.

Wie *A. basalis* Sm., aber Segment 4—6 anliegend weiß behaart.

♂. Schwarz, gelbbraun behaart, Kopf und Thorax dicht gerunzelt, matt, Gesicht gelb (nicht weiß), an der Basis vom Labrum und vom Clypeus jederseits ein kleiner brauner Fleck angedeutet, gelb sind: Clypeus, Stirnschildchen, Nebengesicht, Mandibelbasis und Antennenschaft vorn. Kopf unten wie die Brust weiß behaart. Abdomen dicht runzlig punktiert, kurz schwarz behaart, Segment 1 an der Basis gelbbraun, 2—3 schwarz, 4—6 weiß behaart, 7 schwarz, Analplatte schmal, weit vorstehend. Ventralsegmente fast glatt, mit braunen Rändern, die weißlich, mitten aber braun gefranst sind, 4 stark buschig und braun behaart, 5 konkav, fast kahl, 6 rotbraun, mit rotem Kiel. Beine schwarz, I lang weiß behaart, II und III schwarz behaart, Tibie III kräftig, dreikantig, gebogen, Metatarsus fast ebenso breit, auch dreikantig, Hinterecke unten gerundet. Flügel gelblich getrübt mit dunklem Rande, Adern braun, Tegulae scherbengelb. L. 15 mm, Br. 6 mm.

♂ von Salisbury (Mashonaland), im April 1900 gefangen, durch Brauns erhalten.

Da die Kopfbildung weit abweicht, kann *L. leucopyga* nicht als Rasse von *A. basalis* Sm. gelten. Gesicht ist sehr schmal, ca. 3mal so lang wie breit.

Anthophora peringueyi n. sp. ♂.

Der *A. schultzei* nahestehend, aber Gesicht dunkler, Abdomen fast gleichfarbig befilzt; Beine in großer Ausdehnung rot.

♂. Schwarz, mäusegrau behaart, Kopf und Thorax punktiert, glänzend, Gesicht spärlich gelb, Clypeus mit gelber Binde vor dem Endrand, die sich auf das Nebengesicht fortsetzt. Labrum rotbraun, mit gelber Scheibe, Mandibel rot, mit gelbgefleckter Basis und Antennenschaft vorn schmal gelb, 2. Geißelglied = 3 + 4. Thorax und Abdomen fast einfarbig mäusegrau, Thoraxscheibe spärlich punktiert, Abdomen punktiert und fast mit mehr reinen braunen Haaren als der Thorax behaart, die hellern Binden der Segmente kaum auffallend. Ventralsegmente lang gelblich gefranst, 6 kahl, glatt, glänzend. Beine schwarz, einfach, Tibien bis auf einen Dorsalstreifen und alle Tarsen rot; Tarsen II verlängert, Metatarsus viel schmaler als die Tibie, am äußern Ende etwas verbreitert, daher geschweift erscheinend. Flügel getrübt mit dunklem Endrand, Adern braun, Tegulae gelbbraun. L. 13 mm, Br. 6 mm.

♂ von Matjesfontein (dight foot), 1902 im Kap-Museum.

Kapland (?).

Anthophora rufiventris n. sp. ♂.

Durch das rotgelb befilzte Abdomen der *A. africana* Fr. nahestehend, aber Scopa gelbbraun, Ventralsegmente rot.

♀. Schwarz, kurz gelbbraun behaart, Kopf und Thorax dicht und fein runzlig punktiert, matt; Clypeus normal, fein gerunzelt; Labrum schwarzbraun, höckerig gerunzelt, Stirnschildchen rotbraun; Antenne fast rotbraun; Mesonotumbehaarung stark mit schwarzen Haaren untermischt, leider ist der größte Teil abgerieben. Abdomen dicht rotgelb befilzt, dicht punktiert mit hellen Endrändern, die anliegend hellgelb behaart sind, Segment 5 mitten buschig schwarz und rotgelb behaart; 6 rot behaart, Ventralsegmente rot, undeutlich punktiert, glänzend, gelb gefranst, 5–6 dicht rot gefranst. Beine schwarzbraun, schwarzbraun behaart, Scopa gelbbraun, Calcar rotbraun,

Innenseite der Beine III schwarzbraun behaart. Flügel getrübt, Adern und Tegulae braun. L. 14 mm, Br. $5^1/_2$ mm.

1 ♀ von Madibura (D. Ost-Afrika), Haefliger leg.

A. rufiventris kann das ♀ von *A. glaucopis* oder von *A. bothai* sein; die ganz matte Skulptur wie der Fundort sprechen für *A. glaucopis*.

Anthophora superba n. sp. ♂.

Wie *A. basalis* Sm. auch in der Gesichtsbildung übereinstimmend, aber Pro- und Mesothorax fast schwarz behaart, Metathorax und Segment 1 gelbbraun und Segment 2—6 grau bandiert.

♂. Schwarz, schwarzbraun behaart, Kopf und Thorax dicht runzlig punktiert, matt, Gesicht wie bei *basalis* Sm., weiß gefleckt, auch Antennenschaft vorn weiß. Behaarung in der Scutellumgegend oben wie unten allmählich in gelbbraun übergehend, Segment 1 ganz gelbbraun behaart. Abdomen dicht punktiert, etwas glänzend, Segment 2—3 mit breiten, verschwommenen, grauen Haarbinden am Endrande, 4—6 fast ganz anliegend grau behaart, 7 schwarz behaart. Ventralsegmente punktiert, matt, lang weißlich gefranst, 5 etwas eingedrückt, flach, glänzend. Beine I und II fast schwarz behaart, Tibie II außen weißlich befilzt, III mehr weißlich behaart, Femur und Metatarsus aber schwarz behaart, viel schmaler als die Tibie, Calcar fast schwarz. Flügel hyalin, mit dunklem Endrand, Adern und Tegulae schwarzbraun.

♂ von Matjesfontein (C. C.), 1905 im Kap-Museum.

Kapland (?).

Eucara haefligeri Friese ♂.

Wie das ♀ behaart, Antenne länger, erreicht das Scutellum mit kurzem, verdicktem Schaft, 2. Geißelglied nur $^2/_3$ so lang wie 3 (beim ♀ fast doppelt so lang wie das 3.). Thorax und Abdomen einfarbig gelbbraun bis rotgelb behaart, resp. befilzt; Segmenträndер breit und gelblich gefärbt; Unterseite des Kopfes lang schneeweiß behaart. Abdomen fast kahl, nur seitlich gelblich gefranst, Segment 6 konkav, mit breiter Mittelfurche, seitlich mit erhabener Rippe, die nach dem Ende größer wird und flügelartig absteht. Beine I unten lang weiß behaart, II und III lang schwarzbraun, abstehend behaart, Tibie III dreikantig, innere Kante zahnartig verlängert und vorragend, den einen winklig gebogenen, breiten und gelben Calcar tragend, Metatarsus stark gekrümmt mit verbreiterter

Basis. Flügel schwach gelblich, mit getrübtem Rand, Adern braun, Tegulae gelbbraun. L. 12—13 mm, Br. $4^1/_2$ mm.

♂ von Madibura (D. Ost-Afrika) und von Natal, ♀ von Pinctown (Natal), Bowker leg., im Kap-Museum.

Süd-Afrika.

Eucara ruficollis n. sp. ♂.

Wie *Tetralonia ruficollis* Lep. aus Süd-Europa, aber Antenne kurz, Kopf viel breiter als lang.

♂. Schwarz, gelbbraun behaart, Kopf und Thorax fein runzlig punktiert, fast matt, Kopf $1^1/_2$mal so breit wie lang, Clypeus gewölbt, Rand 3mal gebuchtet und vorragend, Mandibel sichelförmig, ohne Zahnung, Endhälfte rotgelb. Antenne kurz von Thoraxlänge, unten braun, 2. Glied nur $^1/_2$ so lang wie 3. Thorax sehr lang und dicht pelzig behaart. Abdomen netzartig skulpturiert, Segmenträndер mit breitem, braunem, kahlem Endrand, Segment 1—2 lang braungelb behaart, oft auch noch die Basis vom 3. und 4. gelbfilzig, sonst spärlich und dunkel behaart, 7. mehr rotgelb behaart, mit schwarzer viereckiger Analplatte. Ventralsegmente kahl mit braunen Rändern, 6 konkav, mit breiter Mittelfurche und Seitenrippen, die nach hinten flügelartig verbreitert sind und oft vorragen. Beine schwarz, Tibie und Tarsen rotgelb behaart, Femur kantig, II unten mit schmaler Leiste, die jederseits in Zahn endet, III an der Basis nach hinten mit stumpfem Dorn, Tibie II und III kantig, innen dornartig verlängert, II mit breitem, gelbem, löffelartigem Calcar auf dem Enddorn, bei Tibie III zwei breite Calcaria auf dem Enddorn sitzend; alle Tarsen rotgelb, stark verlängert, besonders die der Beine II, Tarsen III etwas verbreitert, plattgedrückt. Flügel hyalin, Endrand getrübt, Adern braun, Tegulae gelbbraun. L. 13—14 mm, Br. 5 mm.

2 ♂♂ von Rikatla (Delagoa-Bai), Junod leg.; 1 ♂ von Transkei (Kentani) 1899 im Kap-Museum.

Süd-Afrika.

Megachile mashonaensis n. sp. ♀.

Wie *M. africana* gefärbt, aber Mandibel kurz, ganzrandig, nur an der Spitze stumpf 2zähnig, Thoraxseiten schwarz behaart, Scopa weißlich.

♀. Schwarz, Kopf weißlich behaart, Clypeus abgestutzt, spärlich punktiert, glänzend, Mandibel fast unbehaart, längsfurchig, ganz-

randig, nur am Ende mit 2 stumpfen Zähnen; Antenne schwarz, 2. Geißelglied kürzer als 3. Thorax oben schwarzbraun behaart, an den Seiten fast schwarz, überall grobrunzlig punktiert, Scutellum und hintere Thoraxwand gelblich behaart; Area matt, mit gerunzelter Basis. Abdomen rotfilzig, Segment 5 mehr gelblich befilzt, 6 fast schwarz befilzt. Scopa spärlich greis behaart, Metatarsus schmaler als Tibie III, Calcar gelb, Klauenglied rot. Flügel rauchig getrübt, Adern gelbbraun, Tegulae schwarzbraun. L. 13—14 mm, Br. $4^1/_2$ mm.

3 ♀ von Salisbury (Mashonaland), im September 1900, G. K. Marshall leg.

Megachile sanguinea n. sp. ♀.

Der *M. wahlbergi* Friese von D. Südwest-Afrika ähnlich geformt, aber Clypeus, Scutellum und Segment 1—2 blutrot, Beine rotbraun.

♀. Schwarzbraun bis rotbraun, kurz gelbbraun behaart, Kopf und Thorax fein runzlig punktiert, matt, Clypeus klein, rot, flachgedrückt, mehr punktiert als gerunzelt, mit einzelnen großen Punkten, mit fast glatter Mittellinie, Vorderrand zurückgezogen, mitten ausgerandet, jederseits in kleinen schwarzen Höcker vorragend; Mandibel rot, kurz, 3zähnig, Zähne schwarz; Antenne rot, Schaft rotbraun, 2. Geißelglied kürzer als 3. Mesonotumscheibe fast punktiert, matt, Scutellum samt Seitenlappen, Area und Segment 1—2 rot. Abdomen undeutlich punktiert, glatt, glänzend, 3—6 schwarzbraun; 1—2 kurz gelbbraun behaart, 3—6 schwarz behaart, Bauch rotbraun, Scopa rotgelb, auf Segment 3—6 mehr schwarzbraun werdend. Beine rotbraun, gelblich behaart, Metatarsus so breit wie die normale Tibie, innen rot beborstet. Flügel gelblich getrübt, Adern und Tegulae rotbraun. L. 16 mm, Br. 5 mm.

1 ♀ von Togo, West-Afrika. Voelschow eingesandt.

Berna n. subgen. (*Megachile*).

Form und Gestalt wie *Anthidium* (*interruptum* Latr. v. Europa), aber ohne gelbe Zeichnung; Abdomen breiter als Thorax, größte Breite am 3. Segment, 4—6 eingekrümmt, 6 auf der Unterseite liegend, wie bei *Anthidium* bewehrt, 7 fehlt (verborgen?). Flügelgeäder wie bei *Megachile*, Radialzelle mit abgerundetem Ende, Ende von der Marginalader abliegend, mit 2 Cubitalzellen, äußere Cubitalquerader fast winklig nach außen gebogen (wie bei *Megachile*), beide Discoidalqueradern münden in die 2. Cubitalzelle, etwas innerhalb

von den beiden Cubitaladern, die 1. Discoidalquerader ca. $^1/_6$, die 2. ca. $^1/_9$ von den betreffenden Cubitalqueradern entfernt. L. 14 mm, ♀ fehlt.

West-Afrika.

Ich stelle das neue Genus vorläufig als Subgenus zu *Megachile*, bis weiteres Material, weitere Arten und vor allem das ♀ uns nähere Aufschlüsse liefern. Jedenfalls ist *Berna* ein Übergangsglied von *Megachile* zu *Anthidium*, wie es schöner nicht vorliegen kann, und deshalb für die Darlegung der Verwandtschaftsbeziehungen der einzelnen Genera sehr wichtig.

Berna africana n. sp. ♂.

Dem *Anthidium* (*Plesio-Anthidium fulvopilosum* Cam.) entfernt ähnlich, aber kleiner und mehr *Megachile* in den generischen Merkmalen.

♂. Schwarz, lang gelbbraun behaart, Kopf und Thorax runzlig punktiert, breiter als lang und von Thoraxbreite, Clypeus spärlich und grob punktiert, mit fast glatter, glänzender Scheibe, Mandibel längsrissig, vor dem Ende mit stumpfem Zahn, Wangen linear, Antenne schwarz, unten braun, lang, erreichen das Scutellum, 2. Geißelglied kürzer als 3. Mesonotum fast höckrig gerunzelt, fast querrunzlig, Area äußerst fein gerunzelt, fast matt. Abdomen ziemlich fein und dicht runzlig punktiert, fast matt, Segmenträndер glatt, glänzend, sonst breiter als der Thorax, halbkuglig, Segment 1—6 eingekrümmt wie bei *Anthidium*, 6 wie bei *Anthidium* bewehrt, Segment 1 lang gelblich behaart, 2—6 spärlich, aber lang schwarz behaart, 5 jederseits mit langem, spitzem Dorn, 6 vierzackig, breit gerundet, mitten mit 2 spitzen Dornen, jederseits davon mit 2 großen stumpfen Zacken; Ventralsegmente sparsam grob punktiert, glänzend, mit braunen Endrändern, lang dünn gelblich befranst. Beine schwarz, gelblich behaart, Calcar rot, Tibie III dünn, zylindrisch, Tarsen etwas verlängert, Metatarsus nicht breiter als die folgenden Tarsen und so lang wie 2 + 3 + 4. Flügel gebräunt, Adern und Tegulae braun. L. 14 mm, Br. 5 mm (Abdomenbreite bei Segment 3=5 $^1/_2$ mm).

1 ♂ von Old Kalabar, Stefenelli leg.

West-Afrika.

Coelioxys furcata var. analis n. var. ♂.

Wie *C. furcata* Friese ♂, aber Mesonotum etwas gröber punktiert und nur Segment 1—2 mit den auffallend weißen Filzflecken, 3—6 mehr oder weniger rot (wie oft bei den südamerikanischen

Arten), so daß von Segment 2—3 nur der Endrand, 4 zu beiden Seiten rot und 5—6 ganz rot gefärbt sind; die seitlichen Gruben auf Segment 2—4 sind vorhanden, aber auf 3—4 ohne den weißen Filzbelag, 6 genau wie bei *C. furcata* stumpf gezähnt, mit deutlichem Mittelkiel. Beine rotbraun. L. 12 mm, Br. $3^1/_2$ mm.

♂ von Johannesburg in Transvaal, 1902.

Süd-Afrika.

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Neue Bienen der äthiopischen Region.

Von

Dr. **H. Friese,** Schwerin i. M.

Andrena (*Rediviva*[1]) *peringueyi n. sp.* ♀.

Der *A. elegans* Gir. aus Süd-Europa ähnlich, aber Abdomen dicht und kurz gelblich befilzt wie bei *A. sericata* Imh., Segmentränder schwarz, also nicht bandiert.

♀. Schwarz, größte Andrenen-Art in Süd-Afrika, gelblich bis gelbbraun behaart, Kopf und Thorax äußerst fein und runzlig punktiert, ganz matt mit einzelnen, zerstreuten feinen Punkten, Clypeusrand glatt, glänzend, auch Labrum beulig und glatt; Antenne schwarz, Geißel unten braun, 2. Geißelglied fast so lang wie 3 + 4 + 5, Stirn mitten mit schwachem Kiel. Thorax oben dicht gelbbraun und aufrecht behaart, hintere Thoraxwand lang weißlich

---

1) Die Art paßt nicht gut, wie alle andern von Süd-Afrika unter diesem Gattungsnamen beschriebenen, in das Genus *Andrena*, ohne aber besser in die Genera *Melitta* und *Dasypoda* hineinzupassen; es muß mehr Material (tadelloses) und vor allem die ♂♂ abgewartet werden. Vorläufig vereinige ich diese Art sowie *Andrena arrogans* Sm. und *negligenda* D. T. zum Subgen. *Rediviva n. subg.*, das durch starke Scopa, verbreiterte Tibie III wie Metatarsus, auffällt; Metatarsus breiter als die Tibie, in Form eines Parallelogramms; Glossa kurz, dreieckig, doppelt so lang wie breit und sehr fein zugespitzt, Scopa an *Dasypoda* erinnernd. — Süd-Afrika bewohnend.

Andrena africana Friese ist eine echte *Andrena*, *A. malma* Cam. und *A. matha* Cam. 1905 sollen zu *Colletes* gehören!

behaart. Abdomen fein, fast undeutlich punktiert, fast matt, Segment 1 wie hintere Thoraxwand mit langen, stark gefiederten Haaren besetzt, 2—4 fein filzig behaart, seitlich am Endrande dichter, 5 lang rotgelb und bürstig behaart, 6 ebenso mit schwarzer, gerundeter Analplatte. Ventralsegmente glatt, glänzend, mit grob punktierter Endhälfte, Punkte haartragend, goldgelb gefranst, 6 mit rotgelber Mittellinie. Beine schwarzbraun, goldgelb behaart, Scopa goldgelb, mächtig entwickelt, ähnlich wie bei *Dasypoda*, Tibie III und Tarsen rotgelb gefärbt, Metatarsus fast breiter als die Tibie, Flocculus nur schwach entwickelt. Flügel getrübt, mit dunklem Rande, Adern und Tegulae braun. L. 13—14 mm, Br. $4^1/_2$ mm.

2 ♀♀ von Paarl und Stellenbusch, unweit Kapstadt, im Oktober 1888 gefangen, Kap-Museum.

Kapland.

Capicola n. gen.

Zur Subfamilie der *Panurginae* gehörend und hier zwischen *Panurgus* und *Rhophites* stehend. Im Habitus sehr an *Rhophites 5spinosus* Spin. erinnernd, aber Mundteile einfacher gestaltet, Glossa viel kürzer, wohl zylindrisch und verlängert, aber nur so lang wie das Mentum, Labialpalpen 4gliedrig, alle Glieder fast von gleicher Länge, Glied 1 am längsten (*Rhophites 5spin.* hat 2gestaltige Labialpalpen wie die höchstentwickelten Bienen); Maxille breit blattförmig, ca. 3—4mal so lang wie breit, Maxillartaster 6gliedrig, alle Glieder von gleicher Länge, Glied 1 am dicksten, Glied 6 am dünnsten. Flügel wie *Rhophites*, Radialzelle stark zugespitzt, Ende dicht am Rande liegend, 2 Cubitalzellen, die 1. aber viel größer als die 2., die 2. Cubitalzelle nimmt beide Discoidalqueradern gleichweit innerhalb von der 1. und 2. Cubitalquerader auf. L. 6—10 mm.

Süd-Afrika.

Capicola braunsiana n. sp. ♂, ♀.

Dem *Rhophites 5spinosus* Spin. aus Zentral-Europa täuschend (im ♀) ähnlich, aber in den Mundteilen generisch verschieden, Segment mit ganzer Binde, ♀ Stirn ohne Stachelbewehrung, ♂ mit einfachen Antennen.

♀. Schwarz, spärlich und kurz gelblich behaart, Kopf und Thorax äußerst fein (kaum erkennbar, Vergr. 10fach) skulpturiert, glänzend, Kopf quadratisch, Clypeus und Stirnschildchen auffallend glatt, wie poliert glänzend, etwas verlängert und vorstehend, Rand

rotbraun, Labrum glatt und wie Mandibel rotbraun; Mandibel stumpf, parallel, ohne Zahn; Antenne kurz, schwarz, Geißel wenig länger als der Schaft, oben braun, unten gelbbraun, 2. Geißelglied = 1 und viel länger als 3, Kopf hinten kurz und dicht abstehend behaart. Mesonotum oben spärlich gelbfilzig behaart, Scutellum und Metanotum dicht gelb befilzt, Area nicht besonders auffallend. Abdomen flach, stark deprimiert, äußerst fein und dicht runzlig punktiert, fast matt, Segment 1—4 mit breiter, weißer Fransenbinde, 5—6 lang gelblich behaart, 6 mit großer, dreieckiger und mit Doppelkiel versehener Analplatte. Ventralsegmente gelbbraun, gelbfilzig behaart, Fransen nicht auffallend, 6 mit kahlem Mittelteil, der seitwärts strahlig behaart ist. Beine schwarzbraun bis braun, gelblich behaart, Scopa weiß, dünn und kurz, Metatarsus viel schmaler als Tibie, Calcar gelblich. Flügel getrübt, Adern und Tegulae gelblich. L. 9—10 mm, Br. $2^1/_2$ mm.

♂ wie ♀, nur Segment 1—6 mit weißbefilztem Endrande, 7 klein gerundet; Ventralsegment 6 bewehrt, mitten verlängert und in 2 dreieckige Zähne endend. Antenne wenig länger als beim ♀. L. 7 mm, Br. $2^1/_2$ mm.

♂, ♀ von Willowmore, 20. November Brauns leg.

Kapland.

Allodape nigripes n. sp. ♀.

Wie *A. variegata* Sm. oder *A rufigastra* Lej., aber kleiner, Gesicht und Beine schwarz.

♀. Schwarz, nur Scutellum, Collare und die Calli hum. gelb gefleckt; Kopf und Thorax fast glatt, stark glänzend, Gesicht schwarz, nur bei 1 ♀ mit schwach angedeuteter Mittellinie, Labrum rotbraun; Collare des Pronotums jederseits schmal gelb bandiert, Calli hum. gelb, Scutellum mit kleinem rundlichen Fleck; Area äußerst fein gerunzelt, matt. Abdomen rot, Segment 1—3 kaum skulpturiert, 1 schwarzbraun, 4—6 mit haartragenden Punkten und stark deprimiert; Ventralsegmente rot, mit einzelnen haartragenden Punkten. Beine schwarz, Tibie I vorn, Knie und alle Klauen rotbraun, gelblich behaart, Scopa nach außen schwarzborstig, Calcar rotgelb, Flügel hyalin, Adern braun, Tegulae rotbraun, glänzend. L. $5^1/_2$—6 mm, Br. $1^1/_4$ mm.

Mehrere ♀♀ von Kapstadt im Kap-Museum.

Anthophora armatilabris n. sp. ♀.

Eine kleinere Art aus der Verwandtschaft der *A. circulata* F., aber *Saropoda*-ähnlich, Kopf viel breiter als lang, Clypeusrand breit gelb bandiert, Labrumscheibe mit ausgerandetem Höcker.

♀. Schwarz, gelblich behaart, Kopf und Thorax runzlig punktiert, stellenweise matt, Kopf fast doppelt so breit wie lang ($4^1/_2$ mm breit, $2^1/_2$ mm lang), Clypeus am Vorderrand breit gelb bandiert, mitten oft schmal schwarzbraun, ferner eine schmale, gekielte Mittellinie gelb und eine schmale Linie am Vorderrande des Stirnschildchens, Labrum schwarz höckrig punktiert mit kleinem, gelbem Scheibenfleck, vorn ausgerandet, 2höckrig, auf der Scheibe mit erhöhter Platte, die vorn tief ausgerandet ist und auch 2 Endhöcker zeigt, Mandibelbasis gelb gefleckt, Antenne schwarz, unten braun, 2. Geißelglied $= 3 + 4 + 5 + 6$. Mesonotum auf der Scheibe zerstreut punktiert. Abdomen punktiert mit hellen Segmenträndern, Fransen gelblich, aber spärlich (alte Exemplare!). Segment 5—6 braun behaart; Ventralsegmente braun, weißlich behaart, Scopa weiß, auf Metatarsus innen rot, Penicillus braun, Calcar rotgelb. Flügel getrübt, Adern braun, Tegulae rotgelb. L. 10—11 mm, Br. $4^1/_2$ mm.

2 ♀♀ von O'okiep im September, Klein-Namaland, Kapland (im Kap-Museum).

Anthophora felina n. sp. ♂, ♀.

Durch die aschgraue Behaarung und die weißen Binden des Abdomens auffallend, wie *A. antimena* Sauss. (Madagaskar). Gesicht viel dunkler, Nebengesicht schwarz, ♂ Metatarsus besonders braun bebüschelt.

♀. Schwarz, aschgrau behaart, Kopf und Thorax dicht runzlig punktiert, ganz matt, Clypeus mit feiner, gelblicher Mittellinie, Stirnschildchen mit kleinem, gelbem, dreieckigem Fleck, Labrum gelb bis auf den schwarzen Vorderrand und 2 braune Basalflecke, Mandibelbasis gelb; Antenne braun, 2. Geißelglied $= 3 + 4 + 5$. Kopf mehr weißlich behaart, Thorax aschgrau; Abdomen undeutlich punktiert, Segment 1—4 mit schmalen, rein weißen Binden am Rande, sonst grau behaart (Behaarung aus weißen und schwarzen Haaren bestehend) 5 grau behaart, mit dick schwarzbraun bebüscheltem Endrand, 6 schwarzbraun behaart. Ventralsegmente einzeln und sehr grob punktiert, mit gelbhäutigem Endrand, die seitlich weiß, mitten aber gelb gefranst sind, 5 rotbraun behaart, 6 schwarzbraun. Beine

schwarz, weißlich behaart, Tarsen innen fast rostrot behaart, Scopa weiß unten gelblich werdend, Penicillus schwarzbraun, Calcar schwarz. Flügel getrübt, Adern braun, Tegulae rotgelb. L. 11 mm, Br. $4^1/_2$ mm.

♂ wie ♀, Gesicht auffallend dunkel, eine gelbe Binde vor dem Endrande des Clypeus, Nebengesicht unten und Antennenschaft vorn gelb, Antenne schwarz; Abdomen mit weißer Binde auf 1—5, Segment 6 schwarz behaart, 7 zweidornig. Ventralsegment 5—7 braun, Tarsen II und III verlängert, Metatarsus mitten innen am Rande dicht braun bebüschelt. L. 9—10 mm, Br. $4^1/_2$ mm.

♂, ♀ von Smithfield, Cradock und Algoa Bai, im November fliegend.

Kapland.

Wohl als geographische Rasse zu *A. antimena* Sauss. zu stellen!

Anthophora laticeps n. sp. ♂.

Vielleicht das ♂ zu *A. armatilabris*, Kopf doppelt so breit wie lang (5 mm breit, $2^1/_2$ mm lang), Fransenbinden des Abdomens breit und locker, Klauenglied der Beine II schwarz bewimpert.

♂. Schwarz, lang gelbbraun behaart, Gesicht gelb, schwach skulpturiert, gelb sind: Clypeus, Labrum, Nebengesicht, Linie am Vorderrand der Stirnschildchen, Mandibelbasis und Antennenschaft vorn; Geißelglied $2 = 3 + 4$. Abdomen punktiert, Segment 1—6 mit gelblichen, breiten, aber lockern Fransenbinden, die oft fast die Segmente ganz bedecken, 7 zweidornig. Ventralsegmente gelbbraun, lang gelblich behaaart und befranst, 2—4 mitten eingedrückt und ausgerandet. Beine schwarz, Klauen rotbraun, Calcar gelb, sonst dicht gelbbraun behaart, Klauenglied der Beine II jederseits lang schwarz bewimpert, daher tellerartig verbreitert erscheinend, Tibie III verbreitert und keulig verdickt, unten in schwarzen, dreieckigen Zahn verlängert. Flügel getrübt, mit dunklem Rande, Adern braun, Tegulae rotgelb. L. 11—12 mm, Br. $4^1/_2$ mm.

2 ♂♂ von Port St. John.

Kapland (im Kap-Museum).

Von der äußerlich sehr ähnlichen *A. wartmanni* durch das gelbe Gesicht getrennt.

Nomada africana n. sp. ♀.

Der *Nomada lineola* K. ähnlich, aber Kopf und Thorax rot gezeichnet, Abdomen gelb gefleckt, Tibie III ohne Enddorne, nur mit fein gezähneltem Außenrand.

♀. Schwarz, rotgelb gefleckt, fast unbehaart, Kopf und Thorax dicht und grob runzlig punktiert, alle Mundteile, Clypeus, Nebengesicht und Stirnschildchen rotgelb, Antenne rot, nur Glied 9—12 schwarzbraun, 2. Geißelglied = 3. Mesonotum an den Seiten rot und mitten mit 2 roten abgekürzten Längslinien, Pronotum, Calli hum. und fast die ganzen Mesopleuren, Scutellum 2beulig und Metanotum rot, hintere Thoraxwand schwarz, Area mit fein längsgerunzelter Basis. Abdomen fein punktiert, Segmenträndер breit glatt, Segment 1 mit glatten glänzenden Partien an der Basis, 2. jederseits mit großem, gelbem Fleck, 3 mit länglichem. gelbem Seitenfleck, 4—5 mit gelber Randbinde, 6 rotgelb. Ventralsegmente rot, fein weißlich gefranst, 5 mitten am Rande eingedrückt, jederseits davon mit schwarzem Borstenbüschel. Beine rot, mit schwarzer Basis, Tibie III außen ohne Dorn, nur mit fein gehöckertem Endrand, Calcar weiß. L. 9 mm, Br. $2^1/_2$ mm. Mit *N. gigas* Fr. die einzigen *Nomada* der neotropischen Zone.

1 ♀ von Old-Kalabar, Stefenelli leg.

West-Afrika.

Megachile bullata n. sp. ♂, ♀.

Der *M. atripes* Friese von Transvaal verwandt, aber kleiner und vor allem schmaler, im ♀ mit wulstig aufgebogenem Clypeusendrand und kräftigem Stirnhöcker, ♂ mit zackigem Endrand des Segments 6, Tarsen I verbreitert und weiß.

♀. Schwarz, stellenweise typisch schneeweiß behaart, Kopf und Thorax dicht runzlig punktiert, matt, wie *M. atripes*, Clypeus etwas verlängert, abgestutzt, mit stark gewulstetem aufgebogenem Rande, Stirnschildchen mit großem, zweibeuligem Höcker, Gesicht weiß behaart, ebenso der Thorax, besonders an den Seiten und an der hintern Thoraxwand lang weiß bebüschelt. Abdomen undeutlich und unregelmäßig punktiert, Segment 1—2 lang schneeweiß behaart, 3—4 fast kahl, 5—6 kurz schwarzborstig, Scopa rot, auf 5 rotbraun, 6 schwarzbraun. Beine schwarz, kurz schwarzbraun behaart, Tarsen braun behaart, Calcar braun. Flügel hyalin, mit scharf abgesetztem braunem Endrand (bei *M. atripes* mehr als die Flügelhälfte braun), Adern und Tegulae schwarzbraun. L. $13^1/_2$—$14^1/_2$ mm, Br. $3^1/_2$ bis 4 mm.

♂ wie ♀, Gesicht unbewehrt, lang anliegend weiß behaart; Thorax spärlich skulpturiert, etwas glänzend, Segment 1 ganz, 2—3 an den Seiten, 4 am Rande, 5—6 kurz und dünn rotgelb beborstet,

6 gerundet, mit gezacktem Endrand, 7 auf der Ventralseite als kurze Spitze sichtbar; Ventralsegmente braun, lang dünn weißlich gefranst, punktiert, glänzend. Beine braun, weiß behaart, Coxa I mit stumpfem, kurzem Griffel, Tarsen I stark verbreitert, weiß gefärbt, nach hinten lang weiß gefranst, Tarsen II braun, auch weißlich bebüschelt, Metatarsus etwas verbreitert, dann schräg abgestutzt, gelbbraun behaart. Flügel gebräunt, Hinterflügel fast hyalin. L. 14 mm, Br. 4 mm.

♂, ♀ von Hat Riv., Smithfield (Orangia), Wild Valley, im Januar fliegend.

Kapland.

Megachile conradsi n. sp. ♂.

Der *M. cradockensis* verwandt, aber kleiner, Thorax gelblich behaart, Abdomen rotfilzig behaart, Segment 7 verborgen, nicht 2zähnig vorstehend.

♂. Schwarz, gelbbraun behaart, Kopf und Thorax dicht und fein runzlig punktiert, matt, Gesicht lang gelbweiß anliegend behaart, Antenne fadenförmig, 2. Geißelglied = 3. Abdomen runzlig punktiert, fast matt, dicht rotfilzig behaart, Segment 6 halbrund, Endrand gesägt oder gezackt, auf der Scheibe mit Längsgrube, 7 nur als erhabener Rand sichtbar. Ventralsegmente punktiert, glänzend, lang gelb gefranst, 4 ausgerandet. Beine schwarz, braun behaart, Tarsen I einfach, nur etwas verdickt und nach hinten dicht weiß bewimpert, Coxa I mit langem Griffel bewehrt, Tarsen II auch verdickt, braun befilzt, Calcar braun. Flügel getrübt, mit dunklem Rande, Adern gelbbraun, Tegulae dunkelbraun. L. 14—15 mm, Br. $5^1/_2$ mm.

3 ♂♂ von Murutunguru im Ukerewe-See, Muansa, Conrads leg.

D. Ost-Afrika.

Megachile perniciosa var. pallipennis n. var. ♂, ♀.

Wie die Stammform *M. perniciosa* Friese, aber Flügel gelb mit breitem, schwarzbraunem Rand. L. 14—15 mm, Br. $4^1/_2$ mm, ♂ = 12—13 mm, *var. pallipennis n. var.* ♂, ♀.

Reddersburg (Orangia), am 1. Februar 1899, Brauns leg., Smithfield, Burgersdorf (Kap-Museum).

Süd-Afrika.

Megachile muansae n. sp. ♂.

Der *M. janthoptera* Sm. nahestehend, aber Tarsen I verbreitert, Abdomen ohne weiße Flecken, aber Segment 1—3 weiß behaart.

♂. Schwarz, weiß behaart, Kopf und Thorax dicht runzlig punktiert, matt, Gesicht lang weiß und anliegend behaart, Mandibel 3zähnig, Antenne schwarz, Endglied komprimiert, 2. Geißelglied = 1 und $^1/_2$ so lang wie 3. Thorax lang und dicht weiß behaart; Abdomen undeutlich punktiert, glänzend, Segment 1 lang weiß behaart, 2—3 kurz weiß behaart, 4—6 mit einzelnen kurzen weißen und braunen Haaren bekleidet, 6 vertikal, fast quadratisch, mitten tief halbrund ausgeschnitten, jederseits mit 4—5 spitzen Zacken. Ventralsegment konkav, punktiert, Segment 4 ausgerandet, bräunlich behaart (5 oder) 6 jederseits am Rande mit großem, spitzem, gekrümmtem, rotem Zahn bewehrt. Beine schwarzbraun, Coxa I begriffelt, Tarsen I verbreitert, Tarsenglied 1 und 2 gelbbraun, nach vorn lappig erweitert, schneeweiß behaart, Tarsen II auch verbreitert, alle Glieder gelbbraun befilzt, nach hinten lang weiß behaart; Beine III einfach weiß behaart, Calcar rotgelb, Flügel hyalin, mit dunklem Rande, Adern und Tegulae braun. L. 15 mm, Br. 5 mm.

Mehrere ♂♂ von Murutunguru im Ukerewe-See, Muansa, Conrads leg.

D. Ost-Afrika.

Lippert & Co. (G. Pätz'sche Buchdr.) G. m. b. H., Naumburg a. S.

ZOOLOGISCHE JAHRBÜCHER

ABTEILUNG
FÜR
SYSTEMATIK, GEOGRAPHIE UND BIOLOGIE DER TIERE

HERAUSGEGEBEN
VON
PROF. DR. J. W. SPENGEL
IN GIESSEN

DREISSIGSTER BAND
SECHSTES HEFT
MIT 5 TAFELN, 10 ABBILDUNGEN IM TEXT UND 1 KARTE

JENA
VERLAG VON GUSTAV FISCHER
1911

Inhaltsübersicht.

Seite

MICHAELSEN, W., Zur Kenntnis der Eodrilaceen und ihrer Verbreitungsverhältnisse. Mit Tafel 15, 1 Kartenskizze und 4 Abbildungen im Text 527

v. VOSS, HERMANN, Die Entwicklung der Raupenzeichnung bei einigen Sphingiden. Mit Tafel 16—19 und 6 Abbildungen im Text 573

RIS, F., Libellen von Tripolis und Barka 643

FRIESE, H., Nachtrag zu „Bienen Afrikas“ 651

FRIESE, H., Neue Bienen der äthiopischen Region 671

Verlag von **Gustav Fischer** in **Jena.**

Soeben erschien:

Termitenleben auf Ceylon.

Neue Studien zur Soziologie der Tiere, zugleich ein Kapitel kolonialer Forstentomologie

von **K. Escherich,**

Dr. med. et phil. o. Professor der Zoologie an der Forstakademie Tharandt.

Mit einem systematischen Anhang

mit Beiträgen von

A. Forel, Nils Holmgren, W. Michaelsen, F. Schimmer, F. Silvestri und E. Wasmann.

Mit 3 Tafeln und 68 Abbildungen im Text.

Preis: 6 Mark 50 Pf., geb. 7 Mark 50 Pf.

Inhaltsverzeichnis: Einleitung. Die Reise. I. **Die Hügelbauer. Die Termitenhügel. Die Hügelbewohner. Hügelgenese, Baumethode usw.** — II. **Die Kartonfabrikanten. Die „schwarze“ oder die „Kot-Termite“. Die Galerietermite. Die übrigen Eutermes.** — III. **Verschiedene Beobachtungen und Versuche im Laboratorium usw. Beobachtungen an Königinnen. Kämpfe. Versuche über Lichtempfindlichkeit.** — IV. **Ökonomisches.**

Systematischer Anhang. I. **Ceylon-Termiten** von Nils Holmgren. II. **Ameisen von Ceylon** von Prof. A. Forel. III. **Termitophile Coleopteren aus Ceylon** von E. Wasmann S. J. IV. **Myrmecophila Escherichi, eine neue termitophile Ameisengrille** von Dr. F. Schimmer. V. **Beschreibung der von K. Escherich auf Ceylon gesammelten termitophilen Thysanuren, Myriapoden, sowie einer unbekannten mimetischen, termitophilen Coleopterenlarve** von Prof. F. Silvestri. VI. **Notoscolex termiticola Mich. (ein termitophiler Regenwurm)** von Prof. W. Michaelsen.

Soeben erschien:

Der Mensch
sein Ursprung und seine Entwicklung.

In gemeinverständlicher Darstellung

von

Wilhelm Leche,

Professor an der Universität zu Stockholm.

(Nach der zweiten schwedischen Auflage.)

Mit 369 Abbildungen. — **Preis: 7 Mark 50 Pf., geb. 8 Mark 50 Pf.**

Inhaltsverzeichnis: Vorwort. I. Deszendenztheorie. II. Der Mensch und die Wirbeltiere. Die Ausbildungsstufen der Wirbeltiere. III. Die Aussage der ausgestorbenen Lebewesen. IV. Der Mensch im Lichte der vergleichenden Anatomie. V. Das Ergebnis der Embryologie. VI. Die rudimentären Organe des menschlichen Körpers. VII. Das Gehirn. VIII. Der Mensch und seine nächsten Verwandten. IX. Die ersten Menschen. X. Der Affenmensch von Java. — Die Menschheit der Zukunft.

Verlag von **Gustav Fischer** in **Jena**.

Die Süsswasserfauna Deutschlands.

Eine Exkursionsfauna.

Herausgegeben von **Prof. Dr. Brauer (Berlin)**.

Einteilung:

Heft 1:

Mammalia, Aves, Reptilia, Amphibia, Pisces.

Von **P. Matschie, A. Reichenow, G. Tornier, P. Pappenheim**, Berlin.

Mit 173 Figuren im Text.

1909. **Preis: 5 M., geb. 5 M. 50 Pf.**

Heft 2 A:

Diptera. Zweiflügler.

Von Dr. **K. Grünberg**, Berlin.

I. Teil: **Diptera exkl. Tendipedidae (Chironomidae).**

Mit 348 Figuren im Text.

1910. **Preis: 6 M. 50 Pf., geb. 7 M. 20 Pf.**

Heft 3/4:

Coleoptera.

Von **E. Reitter**, Paskau.

Mit 101 Figuren im Text.

1909. **Preis: 5 M., geb. 5 M. 50 Pf.**

Heft 5/6:

Trichoptera.

Von **G. Ulmer**, Hamburg.

Mit 467 Figuren im Text.

1909. **Preis: 6 M. 50 Pf., geb. 7 M. 20 Pf.**

Heft 7:

Collembola, Neuroptera, Hymenoptera, Rhynchota.

Von **R. u. H. Heymons**, Berlin u. **Th. Kuhlgatz**, Danzig.

Mit 111 Figuren im Text.

1909. **Preis: 2 M. 40 Pf., geb. 3 M.**

Heft 8:

Ephemeridae, Plecoptera u. Lepidoptera.

Von **Fr. Klapálek**, Karlin b. Prag, **K. Grünberg**, Berlin.

Mit 260 Figuren im Text.

1909. **Preis: 4 M., geb. 4 M. 50 Pf.**

Heft 9:

Odonata.

Von **R. Ris**, Rheinau.

Mit 79 Figuren im Text.

1909. **Preis: 2 M., geb. 2 M. 50 Pf.**

Heft 10:

Phyllopoda.

Von **L. Keilhack**, Berlin.

Mit 265 Figuren im Text.

1909. **Preis: 3 M., geb. 3 M. 50 Pf.**

Heft 11:

Copepoda, Ostracoda, Malacostraca.

Von **C. van Douwe**, München; **E. Neresheimer**, Wien; **V. Vávra**, Prag und **A. Keilhack**, Berlin.

Mit 505 Figuren im Text.

1909. **Preis: 3 M. 50 Pf., geb. 4 M.**

Heft 12:

Araneae, Acarina und Tardigrada.

Von **F. Dahl**, Berlin; **F. Koenike**, Bremen und **A. Brauer**, Berlin.

Mit 280 Figuren im Text.

1909. **Preis: 4 M., geb. 4 M. 50 Pf.**

Heft 13:

Oligochaeta und Hirudinea.

Von **W. Michaelsen**, Hamburg u. **L. Johansson**, Göteborg.

Mit 144 Figuren im Text.

1909. **Preis: 1 M. 60 Pf., geb. 2 M.**

Heft 14:

(In Vorbereitung.)

Heft 15:

Nematodes, Gordiidae und Mermithidae.

Von **L. A. Jägerskiöld**, Göteborg; **v. Linstow**, Göttingen und **R. Hartmeyer**, Berlin.

Mit 155 Figuren im Text.

1909. **Preis: 1 M. 80 Pf., geb. 2 M. 80 Pf.**

Heft 16:

Acanthocephalen.

Register der Acanthocephalen und parasitischen Plattwürmer, geordnet nach ihren Wirten.

Bearbeitet von **Max Lühe**, Königsberg i. Pr.

Mit 87 Abbildungen im Text.

1911. **Preis: 3 M., geb. 3 M. 50 Pf.**

Heft 17 u. 18:

Parasitische Plattwürmer.

Von **Max Lühe**, Königsberg.

I. **Trematodes.**

Mit 188 Figuren im Text.

1909. **Preis: 5 M., geb. 5 M. 50 Pf.**

II. **Cestodes.**

Mit 174 Figuren im Text.

1910. **Preis: 4 M., geb. 4 M. 50 Pf.**

Heft 19:

Mollusca, Nemertini, Bryozoa, Turbellaria, Tricladida, Spongillidae, Hydrozoa.

Von **Joh. Thiele**, Berlin; **R. Hartmeyer**, Berlin; **L. v. Graff**, Graz; **L. Böhmig**, Graz; **W. Weltner**, Berlin und **A. Brauer**, Berlin.

Mit 346 Figuren im Text.

1909. **Preis: 4 M., geb. 4 M. 50 Pf.**

Die **Süßwasserfauna Deutschlands** soll eine vollständige Exkursionsfauna der deutschen Binnengewässer darstellen. Um die Benutzung zu erleichtern, wird das Werk in handlichen Heften ausgegeben, von denen jedes einzeln käuflich ist.

Verlag von **Gustav Fischer** in **Jena.**

Die Fauna Südwest-Australiens.

Ergebnisse der Hamburger südwest-australischen Forschungsreise 1905.

Herausgegeben von

Prof. **W. Michaelsen** und Dr. **R. Hartmeyer.**

Band I.

Lieferung 1. Mit 49 Abbildungen im Text. 1907. Preis: 4 Mark.

Inhalt: **Reisebericht** von Prof. W. Michaelsen, Hamburg, und Dr. R. Hartmeyer, Berlin.

Lieferung 2. Mit 2 lithogr. Tafeln, 1 Kartenskizze u. 34 Abbildungen im Text. 1907. Preis: 5 Mark.

Inhalt: **Oligochaeta** von Prof. W. Michaelsen, Hamburg.

Lieferung 3—5. Mit 17 Abbildungen im Text. 1907. Preis: 1 Mark 50 Pf.

Inhalt: **Copeognatha** von Dr. Günther Enderlein, Stettin. — **Ophiuroidea** par Prof. R. Koehler, Lyon. — **Panorpata und Planipennia** von Dr. H. W. van der Weele, Leiden.

Lieferung 6—7. 1907. Preis: 2 Mark 50 Pf.

Inhalt: **Apidae** von J. D. Alftken, Bremen. — **Formicidae** von Prof. A. Forel, Chigny.

Lieferung 8—13. Mit 14 Figuren auf III Tafeln, 27 Abbildungen und 1 Kartenskizze. 1908. Preis: 6 Mark 50 Pf.

Inhalt: **Dytiscidae, Hydrophilidae et Gyrinidae,** par Dr. M. Régimbart, Évreux. — **Braconidae und Ichneumonidae** von Gy. Szépligeti, Budapest. — **Tenebrionidae** von Hans Gebien, Hamburg. — **Alleculidae** von H. Borchmann, Hamburg. — **Araneae,** 1re partie, par Eugène Simon, Paris. — **Fossores** von W. A. Schulz, Genf.

Band II.

Lieferung 1—4. Mit 10 Tafeln u. 44 Abb. im Text. 1907/08. Preis: 12 Mark.

Inhalt: **Chrysomelidae und Coccinellidae** von J. Weise, Berlin. — **Staphylinidae** von Dr. Max Bernhauer, Grünburg, O.-Oe. — **Trichoptera und Ephemeridae** von G. Ulmer, Hamburg. — **Thysanura** per F. Silvestri, Portici.

Lieferung 5—8. Mit 2 Tafeln und 3 Abbildg. im Text. 1908. Preis: 5 Mark.

Inhalt: **Dermaptera** by Malcolm Burr, Eastry. Kent. — **Rotatoria, Tardigrada und andere Moosbewohner** von Prof. F. Richters, Frankfurt a. M. — **Scorpiones** von Prof. Dr. K. Kraepelin, Hamburg. — **Scolopendridae** von Prof. Dr. K. Kraepelin, Hamburg.

Lieferung 9—13. Mit 1 Tafel und 13 Abbild. im Text. 1909. Preis: 6 Mark.

Inhalt: **Blattidae** by R. Shelford, Oxford. — **Copelata** und **Thaliacea** von H. Lohmann, Kiel. — **Marine Hydrachnidae und Halacaridae** von H. Lohmann, Kiel. — **Araneae,** 2me Partie, par Eugène Simon, Paris. — **Ptinidae** von M. Pic, Digoin.

Lieferung 14—23. Mit 10 Tafeln und 68 Abbild. im Text. 1909. Preis: 20 Mark.

Inhalt: **Curculionidae** by Arthur M. Lea, Hobart. — **Pisces,** 1. Teil: Syngnathidae von Dr. Georg Duncker, Hamburg. — **Reptilia** exkl. Geckonidae und Scincidae von Privatdozent Dr. Franz Werner, Wien. — **Isoptera** per F. Silvestri, Portici. — **Onychophora** par M. E.-L. Bouvier, Paris. — **Cephalopoda** von Dr. Werner Th. Meyer, Hamburg. — **Homoptera** von Prof. Dr. Arnold Jacobi, Dresden. — **Tetraxonida.** 1. Teil von Dr. Ernst Hentschel, Hamburg. — **Turbellaria,** Rhabdocoelida und Tricladida paludicola von Annie Weiß, cand. phil., Graz. — **Chelonethi** von Alb. Tullgren, Experimentafältet.

Lieferung 24—25. Mit 34 Abbild. im Text. 1910. Preis: 3 Mark 50 Pf.

Inhalt: **Odonata** von Dr. F. Ris, Rheinau in der Schweiz. — **Reptilia, Geckonidae und Scincidae** von Privatdozent Dr. Franz Werner, Wien.

Soeben erschien:

Band III.

Lieferung 1—5. Mit 5 Tafeln und 84 Abbild. 1910. Preis: 10 Mark.

Inhalt: **Alcyonaria,** 1. Teil, von Prof. W. Kükenthal, Breslau. — **Pennatulida** von Hjalmar Broch, Kristiania. — **Chaetognatha** von Dr. R. v. Ritter-Záhony, Berlin. — **Opiliones** von Dr. J. C. C. Loman, Amsterdam. — **Spongillidae** von Dr. W. Weltner, Berlin.

Diesem Heft liegt ein Prospekt von **Gustav Fischer,** Verlagsbuchhandlung in **Jena,** betr. „**Heidenhain, Plasma und Zelle**“, bei.

Lippert & Co. (G. Pätz'sche Buchdr.) G. m. b. H., Naumburg a. S.

UNIVERSITY OF ILLINOIS-URBANA
590.5ZOJ C001
ZOOLOGISCHE JAHRBUCHER; ABT. FUR SYSTEMA
30 1910
3 0112 009828986